This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

433 06905897 6

ПЕРЕУЛОК
ИМЕНИ
МЕЛЬНИКА

I.

Nachricht von gediegenem Silber

im Kinziger Thal, Schwäbischen Kreises.

A.) Gediegenes reines *) Silber aus der Sophiagrube bey Wittichen.

Am häufigsten wird dieses Silber in roth und weißem Schwerspat, der dort allgemein die Gangart ausmachet, gefunden: Oefters kömmt es im schwarzen Erdkobold, seltener in Verbindung mit Glanzkobold und Wismuth vor, und nur zuweilen findet man es in kleinen Blättchen in dem anliegenden Granitgebürge eingesprengt. **)

*) Ich nenne dieses Silber, zum Unterschied des folgenden, reines Silber, weil es nur 3, höchstens 5 pro Cent im Feuer verlieret.

**) Diese Erscheinung ist nicht so selten, und wird an mehrern Orten beobachtet, wo sich reiche Geschiebe einfinden: Ein Beyspiel hiervon geben die Gruben zu Joachimsthal und Tatieborzij in Böhmen, nur mit dem Unterschiede, daß dort Gneus, hier aber Granit die

Magazin
für die
Bergbaukunde,
Dritter Theil.
Mit Kupfern.

Von
Johann Friedrich Lempe,
Professor der Mathematik und Physik bey der Churfürstl. Sächs. Bergakademie zu Freyberg.

Dresden, 1786.
In der Waltherischen Hofbuchhandlung.

LIBRARY
NEW-YORK

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

I.

Nachricht von gediegenem Silber

im Kinziger Thal, Schwäbischen Kreises.

A.) Gediegenes reines *) Silber aus der Sophiagrube bey Wittichen.

Am häufigsten wird dieses Silber in roth und weißem Schwerspat, der dort allgemein die Gangart ausmachet, gefunden: Oefters kömmt es im schwarzen Erdkobold, seltener in Verbindung mit Glanzkobold und Wismuth vor, und nur zuweilen findet man es in kleinen Blättchen in dem anliegenden Granitgebürge eingesprengt. **)

*) Ich nenne dieses Silber, zum Unterschied des folgenden, reines Silber, weil es nur 3, höchstens 5 pro Cent im Feuer verlieret.

**) Diese Erscheinung ist nicht so selten, und wird an mehreren Orten beobachtet, wo sich reiche Geschiebe einfinden: Ein Beyspiel hiervon geben die Gruben zu Joachimsthal und Tatieborziz in Böhmen, nur mit dem Unterschiede, daß dort Gneus, hier aber Granit die

dann, wenn der Spiesglaskönig vollkommen verraucht, und das Metall schon durch einige Zeit im Fluß erhalten worden ist.

Es scheint daß diese Bemerkung, sowohl in Rücksicht auf das Hüttenwesen, als auf die Natur des Spiesglaskönigs selbst, weitere Nachforschung verdiene; denn man hat bis jetzt von diesem Halbmetall mit anscheinendem Ungrund behauptet, daß es die meisten Metalle, das Silber selbst nicht ausgenommen, mit sich verflüchtige.

k) 265 Pfund von dem rohen Mineral wurden mit 10 Theilen gut gefällten Scheidewassers begossen: man bemerkte kein Aufbrausen und keine Erhitzung, und das Gemenge mußte beynahe zur Siedhitze gebracht werden, ehe einige Auflösung erfolgte: dadurch wurde die Solution etwas trübe, und ohngeachtet ich sie etliche Stunden gelinde kochen ließ, so schien es doch, als wenn kaum der vierte Theil des dazu gebrauchten Minerals aufgelößt wäre. Ich goß die klare Flüßigkeit ab, zu dem Residuum aber, das braunroth aussah, schüttete ich frisches Scheidewasser, und behandelte es wie das vorige; dieses wiederholte ich zu fünfmalen, theils mit verdünnter, theils mit reiner Säure, bis endlich keine Auflösung mehr erfolgen wollte. Das Ueberbleibsel war ein weißgelber Kalk, der, wohl getrocknet und abgesüßet, 73 Pfund wog; die gesättigten Auflösungen aber ertheilten einen Silberpräcipitat von 196 Pfund.

l) Die nämliche Behandlung durch Scheidewasser nahm ich mit der metallischen Komposition i) vor, sie verhielte sich in allem der vorigen gleich.

m) Das, was in dem vorlezten Versuche k) vom rohen Mineral unaufgelöst zurücke blieb, schmelzte ich in einem verlutirten Tiegel mit gleichen Theilen schwarzen Flußes und etwas Seife, und erhielt dadurch einen König von 28 Pfund. Dieser hatte eine netzförmige Oberfläche, war grauweiß von Farbe, und von reinen fast unkenntlichen Blättern. An Silber hielt er noch $\frac{1}{28}$; als ich ein Stückchen hiervon vor das Löthrohr brachte, verhielt es sich vollkommen wie Spiesglaskönig, und verrauchte bis auf den kleinen Antheil Silbers gänzlich auf der Kohle: zufälliger Weise legten sich hier, während dieser Behandlung, rund um das Korn, schöne weiße ins röthliche spielende Nadeln an, die mich vollends von der Uebereinstimmung mit ersagtem Metall überzeugten.

n) Eine gleiche Quantität vom rohen Mineral, das ich mit Scheidewasser untersuchte, brachte ich nun auch in Königswasser: allein dieses Auflösungsmittel griff weder in gelinder, noch in verstärkter Hitze unser Mineral an, es blieb sogar ganz metallisch glänzend, und ertheilte blos der Säure, wie es schien, eine etwas grünliche Farbe. Ich veränderte das Verhältniß dieser Säure, die vorhin aus 5 Theilen Kochsalz und 1 Theil Salpetersäure bestund, auf verschiedene Art, und brachte sie aus 2 bis 8 Theilen von ersterer gegen 1 Theil von lezterer in Vermischung; allein es erfolgte auf keine Art eine merkliche Auflösung, auch dann nicht, wenn mehrmal frische Säure nachgegossen wurde: die abgegossene Flüßigkeit wurde zwar durch zugegossenes Wasser etwas trübe; allein es fiel dadurch sowohl, als durch nachfolgende Sättigung mit Laugensalze so wenig nieder,

nieder, daß es keiner weitern Untersuchung unterworfen werden könnte. Als ich endlich das Verhältniß ganz umkehrte, und mehrere Theile Salpetersäure gegen 1 Theil Salzsäure gebrauchte, so wurde zwar das Minerale größtentheils zu einem Kalk, in dem der salzsaure Silberniederschlag kenntlich zu unterscheiden war, aber aus der Auflösung fiel eben so wenig, wie vorhin, nieder. Nur phlogistisches Alkali schlug aus allen diesen Auflösungen ein schönes Berlinerblau zu Boden, mehr zwar aus jener, wo die Kochsalzsäure das Uebergewicht hatte, als aus lezterer.

o) Eben so verhielte sich das aus 3 Theilen Silber und 1 Theil Spiesglaskönig zusammen geschmolzene Gemeng i), als ich solches durch Königswasser zu zerlegen versuchte; nur verlohr das Unaufgelößte etwas von seinem Glanz, und das phlogistische Alkali präcipitirte hier etwas weniges von einem dunkelgrünen Kalke.

p) Da ich mich durch Versuche überzeugt hatte, daß meine erstere Mischung von Salz- und Salpetersäure n) einen reinen Spiesglaskönig vollkommen auflöse, und sich derselbe aus der Auflösung durch bloßes Wasser in Gestalt eines weißen Schleimes niederschlagen lasse; so wollte ich nun auch versuchen, ob nicht vielleicht durch eine Art von Guartierung, wenn nämlich der Spiesglaskönig dem Silber in größerer Menge beygemischt würde, dessen Auflösung in Königswasser dadurch möglich gemacht werden könnte:

Zu dem Ende schmelzte ich 4 Theile Spiesglaskönig mit 1 Theil Silber zusammen, und brachte sie

sie denn auch in Königswasser: Obwohl nun anfänglich dieses Gemeng etwas heftiger, als jenes bey dem vorigen Versuche angegriffen wurde, so erfolgte doch keine vollkommene Auflösung, und es blieb beynahe die Hälfte davon unaufgelößt zurück; das Aufgelößte ließ sich aber gleichfalls durch Wasser als ein zartes weißes Pulver niederschlagen.

q) Ich sah nun zur Gnüge, daß, wenn auch der Spiesglaskönig, wie ich nicht mehr zweifelte, einen Bestandtheil meines Minerals ausmache, solcher jedoch mittelst des Königswassers nicht zu entdecken wäre, n, o), und daß solcher auch durch die Salpetersäure nicht ganz rein dargestellt werden könne, erhellet aus den obigen Versuchen k, m): daher nahm ich einen weitern Versuch vor, der meiner Erwartung ganz entsprach; ich vermischte nämlich 1 Theil des rohen Minerals mit 4 Theilen rein kalcinirter Pottasche, und schmelzte solche in einem verlutirten Gefäße zusammen; zu gleicher Zeit sezte ich ein Stück hiervon auf die Kapelle, wovon der Zentner genau 144 Mark Silber hielt. Bey Zerschlagung des Tiegels fand sich eine grünliche Schlacke, worunter ein reiner Silberkönig lag, der genau das wog, was durch die Kapellenprobe dargestellet worden; die Schlacke löfete ich in warmen Wasser auf; aus dieser Lauge sonderte sich nach und nach eine grauweiße schleimichte Materie ab, die ich noch einige mal mit siedendem Wasser reinigte, und bey weiterer Untersuchung fand, daß sie sich vollkommen wie der Kalk des Spiesglaskönigs verhalte; nur ließ der aus der Reduction dieses Kalks erhaltene König bey der weitern Behandlung vor dem Löthrohre eine kleine Eisenschlacke auf der Kohle zurück. Die abgegossene

Lauge

nieder, daß es keiner weitern Untersuchung unterworfen werden könnte. Als ich endlich das Verhältniß ganz umkehrte, und mehrere Theile Salpetersäure gegen 1 Theil Salzsäure gebrauchte, so wurde zwar das Minerale größtentheils zu einem Kalk, in dem der salzsaure Silberniederschlag kenntlich zu unterscheiden war, aber aus der Auflösung fiel eben so wenig, wie vorhin, nieder. Nur phlogistisches Alkali schlug aus allen diesen Auflösungen ein schönes Berlinerblau zu Boden, mehr zwar aus jener, wo die Kochsalzsäure das Uebergewicht hatte, als aus lezterer.

o) Eben so verhielte sich das aus 3 Theilen Silber und 1 Theil Spiesglaskönig zusammen geschmolzene Gemeng i), als ich solches durch Königswasser zu zerlegen versuchte; nur verlohr das Unaufgelößte etwas von seinem Glanz, und das phlogistische Alkali präcipitirte hier etwas weniges von einem dunkelgrünen Kalke.

p) Da ich mich durch Versuche überzeugt hatte, daß meine erstere Mischung von Salz- und Salpetersäure n) einen reinen Spiesglaskönig vollkommen auflöse, und sich derselbe aus der Auflösung durch bloßes Wasser in Gestalt eines weißen Schleimes niederschlagen lasse; so wollte ich nun auch versuchen, ob nicht vielleicht durch eine Art von Guartierung, wenn nämlich der Spiesglaskönig dem Silber in größerer Menge beygemischt würde, dessen Auflösung in Königswasser dadurch möglich gemacht werden könnte:

Zu dem Ende schmelzte ich 4 Theile Spiesglaskönig mit 1 Theil Silber zusammen, und brachte sie

sie denn auch in Königswasser: Obwohl nun anfänglich dieses Gemeng etwas heftiger, als jenes bey dem vorigen Versuche angegriffen wurde, so erfolgte doch keine vollkommene Auflösung, und es blieb beynahe die Hälfte davon unaufgelößt zurück; das Aufgelößte ließ sich aber gleichfalls durch Wasser als ein zartes weißes Pulver niederschlagen.

q) Ich sah nun zur Gnüge, daß, wenn auch der Spiesglaskönig, wie ich nicht mehr zweifelte, einen Bestandtheil meines Minerals ausmache, solcher jedoch mittelst des Königswassers nicht zu entdecken wäre, n, o), und daß solcher auch durch die Salpetersäure nicht ganz rein dargestellt werden könne, erhellet aus den obigen Versuchen k, m): daher nahm ich einen weitern Versuch vor, der meiner Erwartung ganz entsprach; ich vermischte nämlich 1 Theil des rohen Minerals mit 4 Theilen rein kalcinirter Pottasche, und schmelzte solche in einem verlutirten Gefäße zusammen; zu gleicher Zeit sezte ich ein Stück hiervon auf die Kapelle, wovon der Zentner genau 144 Mark Silber hielt. Bey Zerschlagung des Tiegels fand sich eine grünliche Schlacke, worunter ein reiner Silberkönig lag, der genau das wog, was durch die Kapellenprobe dargestellet worden; die Schlacke lösete ich in warmen Wasser auf; aus dieser Lauge sonderte sich nach und nach eine grauweiße schleimichte Materie ab, die ich noch einige mal mit siedendem Wasser reinigte, und bey weiterer Untersuchung fand, daß sie sich vollkommen wie der Kalk des Spiesglaskönigs verhalte; nur ließ der aus der Reduction dieses Kalks erhaltene König bey der weitern Behandlung vor dem Löthrohre eine kleine Eisenschlacke auf der Kohle zurück. Die abgegossene

Lauge

Lauge gab keinen Geruch von Schwefelleber, und ertheilte auch keinen Präcipitat, als derselben nachher eine Säure zugesezt wurde.

Es würde mich vergnügen, wenn diese wenigen Versuche Anlaß gäben, daß dieses so seltene Mineral auch von andern geprüft, und andurch die besondern Eigenschaften desselben näher entwickelt würden. Inzwischen scheinet es ausgemacht zu seyn, daß nebst dem Silber der Spiesglaskönig und etwas Eisen *) die Hauptbestandtheile desselben ausmachen: sowohl sein äußerliches Ansehen, als sein Verhalten im Feuer und in Säuren bestätigen dieses zur Genüge. Es bleibt also gegen die Meynung einiger Mineralogen wahr, daß es — wenigstens in Verbindung mit andern Metallen gediegenen Spies-

*) Ich wage es nicht, zu bestimmen, unter welcher Gestalt hier das Eisen vorkomme: aber kann es wohl anders als gediegen mit gediegenen Metallen verbunden seyn? —— Gegen die Annahme des Eisengehalts im Arsenikalsilber lassen sich immer noch gegründete Zweifel machen; denn der verewigte **Bergmann** belehrte uns ja, daß nicht nur das **Eisen**, sondern auch besonders der **Arsenikkönig** aus seiner Auflösung, mittelst des phlogistisirten Laugensalzes, **blau** niedergeschlagen werde. Hieraus aber nur kann der Herr Verf. dieses Aufsatzes den Eisengehalt beweisen wollen; also ist es weit wahrscheinlicher, ja fast möcht ich sagen gewiß, daß dieser Niederschlag Arsenik gewesen, und daß also das genannte Fossil **ein mit Spiesglas und Arsenik vererztes Silber** sey. Vielleicht hatte der Herr Verfasser noch andere Gründe, das Silber mit Spiesglaskönig und Eisen vererzt zu halten, etwan weil das Eisen dem Silber näher verwandt ist, als der Arsenik.

Spiesglaskönig, und vielleicht auch — gediegenes Eisen gebe. a)

Bergrath Selb.

a) Schwerlich würden doch wohl dieselben Mineralogen dieß zum Beweiß für des Hrn. Bergraths Meynung, daß diese beyden Metalle sich **natürlich gediegen** finden, gelten lassen, indem, wenn selbst bewiesen wäre, daß sich beyde Metalle hier im metallischen Zustande, mit einander vermischt, befänden, doch noch nicht daraus gefolgert werden könnte, daß sie nun allein auch im gediegenen Zustande anzutreffen wären. Allein an sich betrachtet, scheinen die Einwendungen, welche gewisse Mineralogen gegen die **natürlich gediegene** Beschaffenheit des **Spiesglases** und **Eisens** machen, nicht so gar schwer zu heben zu seyn. Von jenem ist es nun wohl gewiß allgemein von allen den Mineralogen, die Stücke davon aus Frankreich gesehen haben, in welchen das gediegene Spiesglas mit der Gangart gemengt ist, angenommen, daß es wirklich in der Natur **im gediegenen** Zustande vorkommt: man hätte wenigstens eben das Recht, die natürliche Existenz des Bleyglanzes zu läugnen, wenn man noch gegen die vorhergenannten Stücke Erinnerungen vorbringen wollte. Und der andere Theil der Mineralogen, welcher noch nicht Gelegenheit gehabt hat, solch **gediegenes Spiesglas** zu sehen, muß freylich den übrigen, deren Anzahl und Ansehn doch gewiß nicht so unbeträchtlich ist, hierinnen Glauben beymessen; wenigstens darf und wird er das Gegentheil nicht behaupten können, da er gar nicht darüber zu urtheilen im Stande ist.

Was aber das Eisen anbetrifft, so erlaube man mir zuförderst die Frage: ob die Natur nicht vermöge des Feuers wirken darf, oder ob die so durch die Natur erzeugten Fossilien nicht **natürliche** zu nennen sind? Das unrichtige und widersprechende des Gegentheils fällt gewiß gleich in die Augen. Auch zweifelt niemand daran, daß der Bimsstein, der vulkanische Schwefel, die wahre Lava, ꝛc. dem Feuer ihren Ursprung zu verdanken haben, und gleichwohl hält sie auch jedermann für

natür-

natürliche Körper, weil die Natur ſie vermöge des Feuers erzeugte. Da man nun aber in Siberien gediegen Eiſen von einem Gewicht von 16 Zentnern angetroffen hat, an einem Ort, wo alles übereintrifft zu beweiſen, daß die Kunſt daſelbſt ſo etwas, und beſonders in ſo groſſer Menge nie zu erzeugen im Stande war, ſo muß man ſchlechterdings annehmen, daß es ein Kind der Natur, und wer nun die Gründe gewiſſer Mineralogen wirklich ſo überzeugend findet, der Natur vermöge des Feuers, ſey; daß es alſo unbezweifelt bleibt: es gäbe natürlich gediegen Eiſen. Das gelblichgrüne Foſſil übrigens, welches man ziemlich häufig in den Aeſten des gediegenen Eiſens antrifft, und gewöhnlich für eine glas- oder ſchlackenartige Maſſe ausgegeben wird, iſt nichts als Krisolith.

D. L. G. Karſten.

II.

Von der

Erzeugung der Metalle,

ingleichen von

der Art der Alten, ſie zu gewinnen, zu bearbeiten und zu ſchmelzen.

Aus des **Blaſii Caryophili** lateiniſchen Werke: **Von den alten Gold- Silber- Zinn- Kupfer- Eiſen- und Bley-Bergwerken,** *) in das Deutſche überſezt. Es iſt der 2te Theil dieſes Werks.

„Ohne einen Diebſtahl zu begehen, rauben ſie (die Bergleute) Reichthümer, kein Neid ſtöhret ſie in dem Beſiz ihrer Schäze: faſt die einzigen unter den Sterblichen ſind ſie, die ohne Handel gewinnen. Erlaubt iſt ihr Gewinn, denn niemand wird dadurch verlezt: ohne Verantwortung zu befürchten, bringen ſie das in ihren Beſiz, was bis jezt niemands Eigenthum war."

Athalrich, König der Gothen, im 3ten Brief an den Bergantinus, Grafen im Kirchenſtaat.

(beym Caßiodor im 9ten Buch ſeiner Var.)

Ob ich gleich von den verſchiedenen Arten der Metalle gehandelt, unzählige Gegenden, die uns wegen Länge der Zeit unbekannt worden, wo man ehedem Metalle zu gewinnen pflegte, angegeben, die Zeiten bemerkt, wenn die Menſchen damit bekannt worden,

*) *Blaſii Caryophili* Opuſculum de antiquis auri, argenti, ſtanni, æris, ferri, plumbique fodinis, Vienn. 1757.

worden, oder wenn die Gewinnung und der Besitz derselben von einer Nation (wie es die Verschiedenheit und Veränderungen in den Reichen so mit sich bringt,) auf die andere gekommen, oder gar verloschen: *) so würde ich mir doch den Vorwürf machen müssen, nichts oder nur wenig, als ich wünschte ausgerichtet zu haben, wenn ich nicht zu der Lehre von den Metallen eine Beschreibung wie die Metalle zu gewinnen, wie sie gefunden, wie sie unter der Erde erzeugt, und aus ihrem Innersten herausgegraben werden, wie sie durch unterirrdisches Feuer und geschwefelte Wässer zu entstehen pflegen, noch beyfügen wollte. Ich entschloß mich also, um mein Werk vollständig zu machen, von der Erzeugung der Metalle, von der Kunst sie zu gewinnen, zu bearbeiten und zu schmelzen, in dieser Abhandlung zu handeln, in der ich der Sache, die ich mir zu behandeln vornahm, wie ich hoffe, völlig genugthun werde.

Erzeugung der Metalle.

In dem Saamen also befinden sich schon Bestandtheile der Dinge, die aus demselben hervorkommen. a) Denn da aus nichts nichts werden, und nichts in nichts verwandelt werden kann, so ließ die göttliche Weisheit und Vorsehung beym Anfange der Welt Saamen entstehen, b) welche den Stoff

*) Im ersten Theile, der in einem der nächstfolgenden Stücke hier auch übersezt erscheinen soll, da das Buch selten zu haben ist, und vielen meiner Leser auch zu einer deutschen bergmännischen Lektüre angenehm und nüzlich seyn dürfte.

a) *Cicer.* de divinat. 55.

b) Gen. I. v. 11, & 29.

Stoff zur künftigen Sache in sich fassen, die ob sie schon für unsere Augen zu subtil sind, doch durch eine gewisse belebende der Sonnenwärme gleiche Wärme, die über die ganze Natur ausgegossen ist, entwickelt werden, die die Kraft hat ganze Körper, wie wir sie sehen, deren Entstehung und Vermehrung höchst nothwendig ist, zu erzeugen und fortzupflanzen, so daß die Erzeugung eines jeden Körpers nichts anders als die Entwickelung, vermöge deren er aus der Finsterniß an das Licht kommt, c) und nun nach seiner Entstehung die Sonnenstrahlen erblickt. Was nun aber wegen seiner Kleinheit unsern Augen vorher nicht sichtbar war, dieß wird uns nun, wenn es wächst oder vermehret wird, sichtbar: eben dieses kehret, wenn es verkleinert wird, wieder in die vorige Finsterniß zurück, das ist, es entgeht nunmehro unsern Sinnen. Aber diese Saamen vergehen nicht etwa, wie denn nach Hippokratis Ausspruch: kein Körper gänzlich vergeht, aber auch keiner entsteht, der vorher nicht da war; d) denn sonst würde endlich die ganze Natur erschöpft werden und zu seyn aufhören. Aber diese belebende Wärme, die alle Körper durchdringt, Bewegung und Leben allen über und unter der Erde verborgenen und in der Luft schwimmenden Saamen ertheilet, ist für sich allein nicht hinreichend, sondern das Wasser ist zur Zeitigung, zur Erhaltung und zur Vermehrung, so wie überhaupt zur Vollkommenheit aller Dinge höchst nützlich und unentbehrlich. Diese Behauptung bestätiget jener Ausspruch des großen Philosophen

c) ἐξ ἀδὲ εἰς τὸ φῶς. *Hippocr.* de Diæt. p. 183. edit. Lugd. Bat. ann. 1665.

d) ἀπόλλυται μὲν γὰρ οὐδὲ ἀπάντων χρημάτων, οὐδ' γίνεται ὅτι μὴ καὶ πρόσθεν ἦν. p. 183.

und ersten Arztes, des Hippokrates: das Feuer kann alle Dinge bewegen, dem Wasser aber danken alle Dinge ihre Erhaltung, e) und jener Ausspruch des Heraklitus: Alle Dinge entstehen dadurch, daß sie einander widerstreben, und doch alle wie ein Fluß wiederum zusammen fliessen. f) Dies ist die Ursache, daß alle Dinge, die aus Feuer und Wasser bestehen, mehrere und verschiedene Gestalten bekommen; dies ist, wie Hippokrates g) sagt, der Grund von der Verschiedenheit und Unähnlichkeit der Dinge.

So verhält sichs auch, um jetzt andere Körper mit Stillschweigen zu übergehen, mit den Metallen; auch sie enthalten Saamen in ihren Innersten; auch sie können ähnliche Bewegungen, wie sich bey den Saamen vorfinden, haben.

Auf diesen Grundsatz gründet sich auch jenes großen Naturforschers, des Papyrius Fabianus, Behauptung, h) daß nämlich die Steine in den Steinbrüchen wachsen; eben das bezeuget Clearchus, i) der Biograph Alexanders des Großen, k) daß das Steinsalz bey den Rhodiern, der Marmor der Parier und das Salz der Indier wachse; auch Javolenus, der unter dem Antoninus Pius lebte, bedient sich einmal, wenn er von den Steinbrüchen han-

e) τὸ μὲν γὰρ πῦρ δύναται πάντα διὰ παντὸς κίνησαι, τὸ δὲ ὕδωρ πάντα διὰ παντὸς σῴζει. p. 182.

f) γίνεσθαι πάντα κατ' ἐναντιότητα καὶ ῥεῖν τὰ ὅλα ποταμοῦ δίκην. ap. Diog. Laert. IX. 8.

g) pag. 183.

h) ap. Plin. XXXVI. 6.

i) ap. Strab. V. p. 224.

k) Athen. IV. p. 148. XIII. p. 587.

handelt, folgender Worte: „— wo ein Stein wachsen könnte.“ l) Selbst das Eisen, wenn ich mich anders bey dieser Stelle noch länger aufhalten darf, wächst auf der Insel Elba wieder vom neuen, indem nämlich ein abgearbeitetes Stück Eisen in die Grube, aus der es vorher ausgegraben worden war, wieder versenket wird, wo es so wieder ansezt, daß es, wenn es nach 10 oder 15 Jahren wieder herausgenommen und vom neuen bearbeitet wird, wieder wie erst gebraucht werden kann. Gleiche Bewandniß hat es mit den Silbergruben zu Potosi in Amerika, wo, wie **Alphonsus Barba** m) an verschiedenen Orten versichert, das Silber vom neuen wächst, welchen Effekt er keiner andern Ursache als dem Saamen, welcher in dem Silber befindlich ist, und der sich hernach entbindet, zuschreibet.

Alle Dinge haben endlich die Eigenschaft des Saamens in sich, daß aus einem mehrere erzeugt werden; so enthält ein einziges Mohn- oder Weizenkorn vielen Saamen in sich, der alsdenn in Menge entwickelt und fortgepflanzet wird: daher ist der **Saame die Ursache aller Dinge.** n) Weitläuftig handelt hiervon **Hippokrates**, dessen Meynung, wie es scheint, sich auf des **Anaxagoras** Homyomerie gründet, welcher glaubt, o) daß **aus Goldkörnern Gold, und aus kleinen Erdtheilchen Erde zusammen wachsen könne.** Hieraus folgt, daß aus kleinen Theilchen, die unter sich gleich sind, die zuerst unordentlich unter einander geworfen, hernach aber

l) leg. 18. de fund. dotali.

m) Metallurg. I. 18.

n) Senec. de benef. III. 29.

o) Laert. II. 9. Lucr. I. 839.

von der Gottheit, wie Cicero p) ſagt, zuſammen geordnet worden, die eine ganze Sache in ſich enthalten, hernach aber hervorbrechen und vermehrt werden, alle Körper hervor gebracht und erzeugt werden können. Anaxagoras iſt der erſte unter den Griechen, welcher behauptet, der alles durchdringende Verſtand der Gottheit ſey der Anfang der Bewegung. Eben dieſes iſt die Meynung des Ariſtoteles, wenn er ſagt: alle Körper beſtehen aus einfachen Theilen. q) Agatharchides, der den Lauf des Goldes durch die Erdklüfte beſchreibet, ſagt: es breite ſich gleich den Baumwurzeln aus. r) Was Theophraſt allen Metallen mit dieſen Worten zueignet: die Metalladern breiten ſich gleich den Aeſten durch die ganze Erde aus, s) dieß heißt bey dem Dionyſius: t) Adern in den Felſen: in dieſer Rückſicht haben verſchiedene Philoſophen die Metalle unter der Erde verborgene Pflanzen genennet. So viel hiervon, nun will ich die Orte, wo ſich das Metall zu erzeugen pflegt, anzeigen.

Lagerſtädte der Golderzte.

Die Golderzte, damit ich von den Aegyptiern, als der älteſten Völkerſchaft, zuerſt ſpreche, werden in den Bergen erzeugt, wo man Gold findet: dieſe Orte ſind ſteil und von rauher Beſchaffenheit.

p) Tuſcul. IV. 118.

q) ἅπαντα τὰ σώματα ἐξ ἀπάντων συνίστηκε τῶν ἀπλῶν. de gen. & cor. II. 9.

r) παραπλησίαν ταῖς τῶν δένδρων ῥίζαις. de mar. rubr. p. 23.

s) αἱ ἐν τοῖς μεταλλοις ῥάβδοι.

t) perieg. V. 1104.

heit. u) Xenophon und Thucidydes schreiben, daß sich in dem Lauriſchen Gebirge Silbergruben vorgefunden haben. Gold und Silber wurden in den Spaniſchen Gebirgen erzeugt, die ſo ſteil und unfruchtbar waren, daß ſie nichts anders hervorbrachten, und für dieſes Erzeugniß fruchtbar zu ſeyn genöthiget wurden. v) Strabo iſt der erſte, der dieſes behauptet, x) deſſen Bücher, wie Salmaſius nachdrücklich behauptet, Plinius nicht geleſen haben ſoll, welcher ſagt: daß in Spanien Berge liegen, welche Erzgruben enthalten, die ſich bis an den Tago erſtrecken. Ferner ſagt er: die Orte, wo ſich Metalle befinden, müſſen nothwendig rauh und unfruchtbar ſeyn, dergleichen die Carpetaniſchen Bergketten, welche bis nach Celtiberien reichen. Die Urſache dieſer Unfruchtbarkeit ſind die beizenden Vitriolausdünſtungen und die Theilchen eines flüchtigen öhlichten Salzes, welche die zarten Gewebe der Pflanzen angreifen, zerreißen und zerſtöhren, wie Florianus Dalham, y) jener große Philoſoph und Mathematicker, den ich, um ihm meine Achtung zu bezeugen, hier nenne, gezeigt hat. Was ſoll ich von den Cemmeniſchen Gebirge Galliens ſagen, deſſen Golderzte Strabo ſo ſehr rühmt? was von den Thaſiern? welche, indem ſie Golderzte aufſuchten, einen großen Berg umgekehrt haben. z) Auch in dem platten

u) τῶν ὀρῶν ἐν οἷς ὀχρυσὸς εὑρίσκεται, τὰ μὲν ἀπότομα καὶ τελέως σκληρὰν ἔχοντα φύσιν. Agath. p. 23.

v) Plin. XXXIII. 4.

x) Lib. III. p. 142.

y) Inſtit. Phyſ. p. 69.

z) ὄρος μέγαλον ἀνεσκεμμένον ἐν ζητήσει. Herod. VI. p. 7.

Lande werden Metalle erzeugt. Die Goldgruben zu Amphilochos, in dem Vercellenſiſchen Gebieth, a) welches ein Theil von Gallazien iſt, ſind die Goldgruben ſo ergiebig, daß oft ganze Goldklumpen mit dem Pfluge ausgeackert werden. b)

In dem Origenziſchen Gebiethe, welches bey Porkuna in der Provinz Antis liegt, graben die Einwohner Gold; c) in dem Caßuloniſchen Gebiethe befinden ſich, nach des Polybius Bericht, Silberbergwerke, d) ſo wie überhaupt in Spanien das ſchönſte Silber gefunden wird. Daſſelbe befindet ſich ſowohl in dem platten Lande, als in den Gebirgen. e) Kupfer und Eiſenerzte wurden in dem Celantiſchen Gebiethe, f) ſo wie das Cypriſche Kupfer auf dem Felde ausgegraben. g)

Das Gold aber wird nicht nur ausgegraben, auch die Flüſſe und Bäche führen Goldſand mit ſich, h) indem ſie Goldgeſchiebe mit ſich fortführen; i) dergleichen ſind der Tago in Spanien, der Po in Italien, der Paktolus in Aſien, und der Ganges in Indien.

Von

a) Plin. XXXIII. 4.
b) Juſtin. XLIV. 3.
c) Liv. XXXVIII. 3.
d) Lib. X. p. 608.
e) Plin. XXXIII. 6.
f) Strab. X. p. 447.
g) Ovid. met. X. 643.
h) ὁ δὲ, χρυσὸς ὁ μεταλλεύεται μόνον, ἀλλὰ καὶ ῥύεται. Καταφέρουσι δ' οἱ ποταμοὶ καὶ οἱ χειμάῤῥοι τὸν χρυσὸν ἄμμον. Strab. XXXIII. 4.
i) Plin. XXXIII. 4.

Von diesem Gold, welches in den Flüssen aufgefunden wird, behauptet Plinius: daß es wegen des langen Laufs und dem damit verbundenen Reiben so gereiniget sey, daß keines dasselbe an Aechtheit übertreffe. Ihm aber widerspricht der berühmte Jussieus, der in demselben verbundene Silber und Kupfertheilchen aufgefunden, weil, wie Lukrez sagt: eine Ursache das Silber mit dem Gold vereinigte, und weil aus dem Bley Kupfer wird, das sich von demselben unterscheidet. k) Diese Goldgeschiebe waren nach meiner Meynung Ursache, warum die Menschen Gold in den Gebirgen aufsuchten, nicht aber jene Entzündung der Wälder, welche Behauptung Strabo schon längst als eine Fabel widerlegt hat: l) „denn als sie die Goldkörner, welche die Augen reizten und vergnügten, schimmern sahen, so fiengen sie anfänglich an dieselben zu sammeln, alsdann fielen sie darauf, das Gold in den Bergen, auf welchen die Flüsse ihren Ursprung haben, aufzusuchen, und so fanden sie das Silber und andere Metalle." Denn in wäßrichten, nicht an trocknen Orten glänzet das Goldgeschiebe; m) besonders aber findet sich dasselbe an den Ausflüssen der Flüsse in so sichtbarer Menge, daß der an dem Ausfluß aufgehäufte Schlamm schon von weiten glänzet, wie sich Agatharchides von dem Fluß bey Theres in Arabien ausdrückt. n)

k) L. VI. 1076.

l) L. III. p. 147.

m) ἐν δὲ τοῖς ἐπικλύστοις ἀπολάμπει τὸ τοῦ χρυσοῖ ψῆζμα. Strab. III. p. 146.

n) οὕτω σύνδηλον τὴν δαψιλείαν ἔχων, ὥστι τὴν ἰλὺν τὴν πρὸς ταῖς ἐκβολαῖς συνηγμένην πόῤῥωθεν ἀποστίλβειν. p. 59.

Doch könnte man auch behaupten, daß die Vortreflichkeit des Goldes durch Bruchstücke von Marmor, womit man von jeher die Häuser zu bauen und zu zieren pflegte, entdeckt worden sey; denn man hat nicht nur Goldtheilchen in dem Marmor gesehen, wie denn die Aeste von den Goldadern durch den Marmor streifen, o) sondern man hat auch erfahren, daß, nachdem man Steine von einander geschlagen, in denselben Goldklumpen in Menge gefunden worden: p) das war die Ursache, daß man mit gutem Vorbedacht nicht auf ungewisse Hoffnung die Erde, um sich in den Besiz von dem Golde zu setzen, durchgrub.

Und was ist auch schöner als das Gold? Was angenehmer? Was kann man sich wünschenswerther denken, als das Gold? jenes größte Vergnügen der Menschen, q) jenen Abglanz des himmlischen Jupiters! r) und wahrhaftig das Gold, jenes brennende Feuer, übertrifft alle übrige Metalle weit an Glanz, an Vortreflichkeit und Güte, wie Pindar, s) jener große Poet und Pythagoräische Philosoph sich ausdrückt. Das Gold wird auch in dem größten und stärksten Feuer nicht vernichtet, und ver-

o) Plin. XXIV. 4.

p) λίθων χιξομένων εὑρίσκεν βωλάρια θηλαῖς ὅμοια. Strab. III. p. 149.

q) δεξίωμα κάλιστον τοῖς βροτοῖς. Eurip. ap. Athen. IV. p. 159. Senec. epist. 116.

r) Διὸς ταῖς ὁ χρυσὸς. Sapph. ap. Scholiast. Pind. Pyth. IV. 407.

s) — — ὁ δὲ χρυσὸς αἰθόμενος πῦρ Ατε διαπρέπει. Olymp. III. p. 821.

verlieret, wie Ariſtoteles glaubt, t) nichts von ſeiner Subſtanz, weil es unter allen Dingen das einzige iſt, welches nimmermehr verbrannt werden kann. Dieſen Satz beweiſet die Erfahrung, die man, wie Agatharchides erzählet, in den Werkſtätten der alten Aegyptier gemacht hat: man ſezte nämlich in einem thönernen Gefäß, Gold, nebſt andern Dingen, in den Brennofen; als es hier 5 Tage und 5 Nächte geſtanden, war die Goldmaſſe zwar zuſammen geſchmolzen, aber an Gewicht den eingeſezten Goldſpähnen ziemlich gleich. u) Ein Beweis von der Güte des Goldes iſt dieſes, daß man es ſo ſchwer zum Fluß bringen kann, und daß man es, (welches ſeinen Werth um vieles erhöht,) zum Gebrauch, in ſo kleine Theile zertheilen, ſo weit austreiben, und in ſo viele Blätter zertheilen, daß man ſo lange Fäden aus demſelben ziehen kann, daß ein einziger Gran Gold einen Faden von 400 Fuß, eine Unze aber einen Faden von 230400 Fuß giebt: es kann ferner mit und ohne Wolle gewebt werden, und wenn die übrigen Metalle durch das Feuer müſſen bearbeitet werden, ſo iſt das Gold in den Geſchieben und in ſeiner Maſſe ſchon fertig, iſt Gold, und hat keines Feuers nöthig. Endlich nun mit der Sapho, jener Lesbiſchen Dichterin zu reden: wird daſſelbe weder von Motten, noch Würmern verzehrt. v) Darauf bezog ſich Plinius, wenn er ſagt: x) das Gold iſt über alle Feinde erhaben, kein

t) ὁ δὲ χρυσὸς μόνος ἐ πυρεῦται. Meteor. III. p. 821.

u) αὐτὸ δέ χρυσίου τὸ χῦμα, βεμχεῖαι εἰληφὸς ἀπονοίαν ἀπὸ τῦ ψήζματος.

v) κεῖνον ἐ σὰς, οὐδὲ κὶς δάπζει. ap. Scholiaſt. Pind. Pyth. IV. 407.

x) L. XXXIII. 3.

kein Roſt noch irgend etwas, das andere Dinge verkehrt, kann ſein Gewicht vermindern. Die Urſache davon iſt, weil die Goldtheilchen ſo genau mit einander verbunden und verwickelt ſind, daß ihre Oberfläche von der Luft oder irgend einer andern Feuchtigkeit glatt gemacht werden kann.

Bearbeitung der Metalle, u. ſ. w.

Die Erfahrung lehret, daß die Gold- und Silbererden mit vieler und ſchwerer Mühe aus den Eingeweiden der Erde aufgegraben werden müſſen; y) oft aber trägt ſichs zu, wie Heraklitus ſagt: z) „daß „diejenigen, welche Gold aufſuchen, ganze Gebirge „durchgraben, und dennoch wenig finden.“ Erſtlich legen die Bergleute an das Marmorgeſtein, welches Gold oder Silber hält, Feuer, arbeiten alsdenn das nun dadurch geſpaltene und mürbe gemachte Geſtein durch Hämmer von Eiſen los, und treiben durch das Gebirge verſchiedene Oerter. Dieſe werden nun nicht allemal in einer Richtung fortgetrieben, denn bald geht das mit Gold angeſchwängerte Geſtein (der Goldgang,) in die Sohle, bald in die Fürſte, bald auf die rechte Seite, bald auf die linke, bald überzwerch, gleich den Baumwurzeln, wie Agatharchides a) von den alten Goldgruben der Aegyptier, die zuerſt die Kunſt die Metalle zu gewinnen und zu bearbeiten erfunden haben, ſchreibet. b)

Wenn

y) φλεβὰς πολύκοιλον καὶ χαλεπὴν ἐχούσας ἐργασίαν. Athen. VI. p. 233.

z) χρυσὸν γὰρ οἱ διζήμενοι γῆν πολλὴν ὀρύσσουσι καὶ εὑρίσκουσιν ὀλίγον. ap. Clement. Alexandr. IV. Strom. p. 204. edit. Oxon. 1715.

a) καὶ παραπλησίαν ταῖς τῶν δένδρων ἐίξαις. pag. 23.

b) Diod. III. p. 105.

Wenn nun eine Grube angelegt ist, so gewinnen sie (die Aegyptier) das Gestein bey dem Schein des Lichtes und fördern es an den Tag, alsdenn stoßen sie es in einem steinernen Mörsel, wo es so klein gestampft wird, das das größte Stückchen nicht gröſser als eine Erbse ist. Hierauf bringen sie das Erz unter verschiedene Stampfen, wo es bis zu mehlartigen Staube gepocht wird: dieses Pochmehl nun wird dann auf eine etwas abhängige Tafel gebracht, wo es mit Wasser begossen und mit den Händen gerieben wird, daß sich die Erdtheilchen davon absondern, und die Goldtheilchen alsdenn in dem Feuer beständig bleiben: alsdenn wird dieses Pochmehl mit weichen und dichten Schwämmen gelinde gedrückt, das Gold, welches schwer ist und glänzet, legt man bey Seite, und wird, wenn es gereiniget ist, ausgesotten; wenn es nun ausgesotten ist, so thut man es in ein irdenes Gefäß, und mischt, nach Verhältniß der Menge Bleystücken, Salzklumpen, ein wenig Zinn und Gerstenkleye dazu. *) Alsdann wird eine Stürze auf das Gefäß gelegt, dasselbe an allen Seiten verschmieret, und nun lassen sie es in dem Ofen 5 Tage und eben so viel Nächte unabläßlich schmelzen; wenn nun die brennende Materie verkühlet ist, so findet sich nichts mehr von der Beschickung.

Diese uralte Behandlungsart, die unter den Aegyptischen Königen gewöhnlich war, hat sehr genau Agatharchides von Gnidus in seiner Beschreibung Asiens beschrieben, aus deren 2ten Buch Diodor viel ausgeschrieben, ob gleich Photius den Leser auf das 5te Buch verweiset. Diese Kunst nannten

*) Hier fehlt das Wort: ἐμβάλλει, (hinwerfen,) wie beym Diodor steht.

ten sie: **Chemie**, das ist, eine verborgene **Wissenschaft**, (von einem arabischen Worte: verbergen,) wie **Bochartus** glaubt, oder vom ägyptischen **Chama**, oder **Kema**, welches schwarz heißet, wie der große **Boerhaave** will. c) Die Kopten aber sprachen anders, nämlich: **Chami**, oder nach dem Thebaischen Dialekt: **Keme**, aus. Die Aegyptier nennen Aegypten: **Chemie**, d. i. **das schwarze Land**, wie **Plutarch** anmerkt: d) „bis auf den heutigen „Tag nennen die Aegyptier Aegypten: **Chemie**, mit „welchem Namen sie auch das Schwarze in den Au„gen belegen." Denn die Aegyptier sahen, wie ich wenigstens glaube, daß die Gestalt der Schmelzer, wegen des Rußes des Feuers, wodurch in den Schmelzwerkstätten die Erzte bearbeitet werden, schwarz wurden, oder sie belegten mit diesem Namen schlechthin die schwarze Rußmaterie, welche die Metalle, wenn sie geschmolzen werden, von sich geben. So nannten auch, wie **Diodor** sagt, e) die Griechen die Insel Elba: Αἰθάλην, d. i. die **Rußge**, wegen der Menge des Rußes, die sich auf derselben befindet, ja sogar die Hebräer nannten den Nil: שיחור, d. i. **den Schwarzen**, weil er durch seine Wässerung die Erde schwärzte: aus eben der Ursache wird er bey dem **Plutarch** und **Eustathius**: μέλας, d. i. **der Schwarze**, und bey den alten Lateinern: Melo genannt; in dieser Absicht nennt **Homer** die schwarze Erde fruchtbar, wenn er nämlich sagt:

c) Elem. Chem. p. 3. edit. Venet.

*) ap. Cl. V. Jahlonskum in Panth.

d) ἔτι τὴν Αἴγυπτον ἐν τοῖσι, μάλιστα μελάζγειον οὖσαν ὥσπερ τὸ μέλαν τοῦ ὀφθαλμοῦ χήμια καλοῦσι. Isid. & Osir. p. 364.

e) L. V. p. 204.

sagt: f) „Es trage aber die schwarze Erde Weizen „und Gerste, und die Bäume beugen sich von der „Last der Früchte."

Weil aber über einen Gegenstand einer Abhandlung die Vergleichung der Dinge mit einander ein großes Licht verbreitet, und die Begriffe berichtiget: so halte ichs für wichtig, das Verfahren der Athenienser, Spanier, auch Carthaginenser und Römer, bey der Gewinnung und Behandlung der Metalle, mit anzuführen.

Xenophon spricht als ein Augenzeuge davon, daß die Athenienser in dem Lauriſchen Gebirge tiefe Gebäude gehabt, wenn er sagt: g) „auch konnten „die Bergleute weder das Ende der Tiefe, noch des „Orts erreichen." In dieser Rücksicht pflegte Demetrius von Phalero von den Athenienſern zu sagen: sie betrieben daselbst den Bergbau mit solcher Sorgfalt, als wenn sie die Aussicht und Hoffnung hätten, den Pluto selbst zu gewinnen.

Auch Hannibal ließ in Spanien viele Minen graben, von welchen eine, Namens Bebelo, ihm täglich 300 Pfund Silber eintrug, ob gleich der Berg schon auf 500 Schritt unterminirt war. h)

Nach der Besiznehmung Spaniens legten die Römer viele Gruben an, und trieben nicht nur lange Oerter, sondern auch tiefe Schächte, um davon einen

f) Φέρησι δὲ γαῖα μελαινα πυρούς καὶ ἀρίσας, βρίθουσι δὲ δενδρεα καρπῷ. Odyſſ. XIX. 111.

g) οὔτε γαρ βάσους πέρας, οὔτε ὑπονόμων οἱ ὀρύσσοντες τυγχάνουσι. de Vectig. p. 267.

h) Plin. XXXIII, 6.

einen größern Nutzen zu haben. i) **Posidonius** k) lobet der Turditaner Kunst, Oerter und Schächte zu treiben, die sie zu seiner Zeit betrieben, vorzüglich. Weil aber die Bergleute in Spanien oft von den unterirdischen Wassern sehr verhindert wurden, so sahe man, damit dieses nicht geschehe, darauf, daß das Wasser durch Kanäle zusammen geleitet, und dann, wie **Posidonius** berichtet, durch **Aegyptische Wasserschrauben** herausgehoben ward. l)

Ein weitläuftiges Excerpt aus dem **Posidonius**, diese Materie betreffend, sind folgende Worte des **Diodor**: m) „und was am meisten bewundert, ist, „daß sie jenen großen Wasserzufluß durch Wasser„schrauben, welche man Aegyptische nennt, heraus„gehoben haben. Archimedes erfand selbige auf sei„ner Reise nach Aegypten." **Diodor** nennt dieses eine **göttliche Erfindung**. n) Und dieser vortrefliche Mann verdient auch all unser Lob, da er nicht nur eine für den Bergbau so nüzliche Maschine erfand, sondern sie auch so uneigennützig durch die Bekanntmachung allgemein machte. Er erinnerte sich hierbey an die Sentenz eines komischen Dichters des **Anaxanders**: o) „Vergnügen ists eine neue Erfin„dung

i) Diod. V. p. 211.

k) σκολιὰς τεμνόντων καὶ βαθείας σύριτγας. ap. Strab. III. p. 147.

l) ταῖς κοχλίαις Αἰγυπτίαις ἀνατλόυνται. ap. Strab. III. p. 147.

m) καὶ τὸ πάντων παραδοξότατον, απαρυοῦσι γὰρ τὰς ῥύσεις τῶν ὑδάτων τοῖς Αἰγυπτιακοῖς λεγομένοις κολλίοις ὃς Ἀρχιμήδης ὁ Συρακούσιος εὗρεν ὅτε παγελαβεν, εἰς Αἴγυπτον. Lib. V. p. 217.

n) δαιμόνιον ἔργοις. p. 642.

o) — — ἡδονὴν ἔχει
Ὅταν τις εὕρη κανὸν ἐνθύμημά τι
Ἀηλοῦν ἅπασιν. ap. Athen. V. p. 222.

„dung gemacht zu haben, Pflicht iſts ſie allen bekannt „zu machen."

Die Spanier bedienten ſich der Aquitaner, das Waſſer aus den Gruben heraus zu heben, welche bey Tag und Nacht das (ſtehende) *) Waſſer, nach Schichten, die ſie nach der Dauer der Lichter abmaaßen, herausbrachten, p) und die Goldkörner aus den Flüſſen, in welche geflochtene Körbe gelegt waren, daß ſie ſich hier ſetzen und zurückbleiben mußten, herausſammleten; q) oder ſie fiengen in geflochtenen Körben die Zinnerde, die die Flüſſe mit ſich führen, auf, und reinigten ſie: r) denn der Guadalquivir **) führet Zinn in das Tarteſſiſche Gebiet; s) daher kommt das Tarteſſiſche Zinn, t) das Pauſanias ſo ſehr rühmt. u) Die Saonier aber ſenken wollene Felle in die Bäche, und ſammeln den Goldſtaub, der ſich an dieſelben anhängt; beſſer verfahren die Aegyptier: ſie waſchen auf einem breiten, etwas abhängigen Heerd das wohlgepochte Pochmehl, ziehen die Goldtheilchen heraus, und ſammlen ſie zuſammen, wie ich oben ſchon geſagt habe. Faſt auf gleiche Art ſammeln noch jezt die Franzoſen den Gold-

*) In andern Handſchriften ſteht: Stagnantes.

p) Plin. XXXIII. 6.

q) Plin. XXXIV. 6. ἐν Βητηλοις πλεκτοῖς.

r) κασσίτερον ἐν Ταρτήσσῳ κατα φέρει.

**) Ein Fluß in Spanien.

s) Strab. III. p. 148.

t) in Eliac. p. 497.

u) κάδια δεντες ἐς τὸ ῥεῦμα βαδὺ τὸ ψῆγμα ἐνιχόμενον αὐτοῖς ἐκλέγουσι. Appian. de bell. Mithrid. p. 242.

Goldstaub aus der Rhone, dem Rhein, und andern Flüssen, wie der berühmte Reaumur gezeigt hat. v)

Nun muß ich auch mit erzählen, wie die Alten, nach den Aegyptiern, die Gold- und Silbererze gereinigt und geschmelzt haben; es ist eine mühsame und wichtige Sache.

Die ältern Griechischen Schriftsteller erwähnen hiervon nichts, den einzigen Hippokrates ausgenommen, welcher sagt: x) „Die Arbeiter pochen, „waschen und schmelzen bey gelindem Feuer das „Gold, bey starkem aber wird es nicht geschmolzen." Von den lateinischen Schriftstellern beschreibt Plinius die Behandlungsart des Goldes auf folgende Art: y) „Was nun an den Tag gefördert ist, wird „gepocht, gewaschen, geröstet, wie Mehl gemahlen, „und mit Stampfen gestampft. In dieser Erzählung ist ein Hysteron Proteron: denn das Gold wird erst gestampft, nämlich in steinernen Mörsern, mit einem eisernen Stempel, z) und hernach gemahlen, wie die Aegyptier zu thun pflegten. Ihre Mörser waren von Aethiopischen Marmor, der die Farbe und Härte des Eisens hatte, von welchem Strabo sagt: „Aus diesem (Marmor) bereiten sie Mörser." Dioskorides, der unter dem August lebte, nennt diese Mörser: Thebaische Mörser. a) Nöthig ists auch

v) in Monum. Acad. Parif. an. 1713.

x) χρυσίον ἐργαζόμενοι, κόπτουσι, πλύνουσι, τήκουσι πυρὶ μαλακῷ, ἰσχυρῷ δὲ ξυνίστανται, ἀπεργασάμενοι, πρὸς πάντα χρῶντες. de Diæt. p. 193.

y) L. XXXIII. 4.

z) ἐν ὄλμοις λιθίνοις ὑπὲρ σιδηρῷ.

a) ἰνία Θηβαϊκὴ. V. 109.

auch, die Erze auf die Mühlen zu bringen, damit sie desto klärer und zur fernern Bearbeitung tauglicher werden. Die Mühlen, deren sich die Aegyptier bedienten, waren Handmühlen, von deren hohen Alter Homer Zeugniß ablegt; b) hierauf wurden die Mühlen von Thieren getrieben, oder von Sklaven und Verbrechern; denn damals war die Wassermühle (die bey den Griechen υδραλετην heißt,) noch nicht erfunden; ihre Erfindung und Gebrauch fällt in die Zeiten des Mithridates, oder, wie andere sagen, noch vor die Zeiten des Augusts.

Nun von dem Verfahren der alten Spanier bey dem Reinigen und Schmelzen der Erze:

Posidonius sagt hiervon: c) „Die Silbererde, „welche der Fluß mit sich führet, wird gepocht, dann „wird sie in Sieben ins Wasser gehangen; was „hier in den Sieben zurück bleibt, wird wieder ge„pocht und durchgelassen; dieses wird einigemal wie„derholt: was zum fünftenmal zurückbleibt, wird „wieder durchgelassen, und nun zeigt sich, wenn das „Bley durchgelassen, das pure Silber." Plinius versichert, daß schwarzes Bley oder Bleyerzt mit zum Schmelzen des Silbers genommen werde: auch das Gold muß, wenn es gereinigt und geschmolzen wird, mit Bley beschickt werden. d) Diesen Weg

 schlu-

b) Odyss. XX. 106.

c) τὴν δὲ συρτὴν βῶλον τῆς ἀργυρίτιδος φησι κόπτεσθαι κοσκίνοις εἰς ὕδωρ διαρτάσθαι. κοπτεσθαι δὲ πάλιν τὰς ὑποστάσεις καὶ πάλιν διηθουμένας ὑποχεομένων των ὑδάτων κοπτεσθαι. τὴν δὲ πέμπτην υποστασιν ψωνευθεῖσαν αποχυσιντος τοῦ μολύβδου, καθαρὸν τὸ ἀργύριον ἐξάγειν. ap. Strab. III. p. 148.

d) Strab. III, p. 146.

schlugen, wie ich oben gezeigt habe, die Aegyptier zuerst ein. Die Spanier pflegen auch das Gold beym Schmelzen und Reinigen, mit einer gewissen alaunartigen Erde zu beschicken. e) Plinius sagt: daß der Alaun, besonders der Cyprische, f) bey der Reinigung eben die Kraft habe, welche in dem Bley liegt. g)

Die Spanier machen ihre Schmelzöfen zum Silber hoch, so, daß der Rauch von der Erde in die Höhe getrieben wird, weil er schwer und Gifthaltend ist; h) denn auch das Gold giebt einen bösen Dampf von sich. i) Kohlen aber nehmen sie nicht dazu, weil es dem Gold schädlich ist: „denn die „Kohle raubt zu viel, indem sie ihre schweren Theile „zusammenschmelzt und in die Höhe treibt." k) Ich muß hierbey die große Sorgfalt der Spanier loben, nach der sie keine Handlung unüberlegt und auf Geradewohl unternehmen: Sie haben mit großem Fleiß und vieler Mühe die Kunst, das Silber durch gewisse Säuren zum Fluß zu bringen und zu scheiden, erfunden; Plinius sagt: l) „das Silber wird mit „Säuren und mit einem Salzzusatz vermischt, wie „in Spanien." Auch verschweigt Plinius auf keinen Fall die Beschickungsart, welche sie bey dem Schmelzen des Goldes zu gebrauchen pflegen: „das „Gold,

e) χρυσοῦ ἐυομένου καὶ καθαιρομένου ϛυπτηριώδει τινὶ γῇ. Strab. III. p. 146.
f) L. XXXIII. 3.
g) L. XXXV. 15.
h) Strab. III. p. 146.
i) Lucr. VI. 808.
k) Strab. ibid.
l) L. XXXIII. 12.

„Gold, sagt er, m) wird geröstet, und mit 2 Theilen Salz, drey Theilen Atramentstein, und wieder „mit 2 Theilen Salz und 1 Theil von dem Steine, „welcher Schiston heißt, vermischt: so macht ein Theil „dieser gewonnenen Masse, wenn sie in einen Schmelz„tiegel gebracht wird, das Gold zugleich rein und lau„ter." Schiston bezeichnet in der griechischen Sprache eine Art eines zusammen gewachsenen Alauns. *) Das Gold wurde in Schmelztiegeln geschmolzen, welche Agatharchides: κεράμεα ἀγγεῖα, Diodor: κεραμέους χύτρους nennet. Die Schmelztiegel werden aus Taskonium, nach des Plinius Bericht, gemacht, das ist eine weiße thonartige Erde, denn keine andere Erde verträgt das Blasen, das Feuer, und die brennende Materie. Denn da das Gold und das Silber gleichartige Körper sind, so werden sie also vom Feuer nicht verzehrt, und geht von ihnen nichts verlohren. Aristoteles sagt: n) „Gleich„artige Körper bestehen aus Erde und Wasser, wie „das Gold und das Silber." In unsern Tagen hat Homberg, jener große Naturforscher, o) vermittelst eines sphärischen Brennspiegels, der 3 oder 4 Fuß im Durchmesser hatte, entdeckt, daß das Gold kein ganz feuerbeständiger Körper sey, sondern größtentheils in ein violettfarbig Glas verwandelt werde. Diesen Spiegel, dessen sich Tschirnhauß bediente, ließ der Herzog von Orleans, jener Beschü-

m) L. XXXIII. 4.

*) Schiston ist hier wahrscheinlich Alaunschiefer. H.

n) ἐκ γὰρ οὖν ὕδατος καὶ γῆς τὰ ὁμοιομερῆ σώματα οἷον χρυσὸς καὶ ἄργυρος. IV. Meteor. 3. p. 834.

o) Hist. Acad. Paris. ann. 1702. p. 35. & ann. 1707. p. 183.

ter der Wissenschaften, aus Deutschland nach Paris bringen, und in dem Garten des königlichen Pallasts aufstellen: dies gab Hombergen Gelegenheit, die Bestandtheile der Metalle vorzüglich zu entdecken und bekannt zu machen. So verbreiten die Umstände Licht über die Sachen!

Die Alten, um zum vorigen zurück zu kehren, schäzten das Queckſilber beym Scheiden des Goldes hoch. Aristoteles nennt das Queckſilber: fließend Silber, p) so auch Theophrast, q) denn es ist dem Silber an Farbe ähnlich, es ist flüßig, wie Wasser, enthält aber mehr Luft. r) Die Kraft und Vortreflichkeit des Queckſilbers beschreibt Vitruvs) mit wenigen in folgenden Worten: „Das Queckſilber zieht „viel Gold in sich, und nöthiget es, mit ihm zu ge„hen;" Plinius aber drückt sich hierüber vollständiger in folgendem aus: t) „Das Queckſilber reißet „das Gold an sich: in dieser Rücksicht reiniget es das „Gold am besten, indem es, wenn es öfters in irde„nen Gefäßen hin und her geschüttelt wird, den übri„gen Unrath absondert, so, daß es, wenn nun das „Unedle abgesondert ist, sich nun selbst von dem Gol„de scheidet." Auch die Römer bedienten sich desselben, wenn sie eherne Sachen vergoldeten: denn das Queckſilber hält, wenn es auf die Bleche getragen wird, sehr fest an. u) Das Queckſilber hängt fester an dem Golde, als alle andre Körper; entweder weil

p) de Anima, p. 9.
q) in Lib. de Lapid.
r) Arioſt. Meteor. IV. p. 8.
s) L. VII. 8.
t) L. XXXIII. 6.
u) Plin. XXXIII. 6.

weil die Oberflächen bey beyden Metallen einander gleich sind, oder weil die Theile des Quecksilbers, wegen ihrer länglichrunden Figur, und ihrer Leichtigkeit und Theilbarkeit, sich den kleinen Oefnungen des Goldes leicht mittheilen.

Die **Behandlung des Silbers** bey den Galliern, (um zu meinem Zweck zurück zu kommen,) beschreibt **Diodor** also: x) „Die Goldkörner sammeln „sie aus den Flüssen; die Steine, welche Goldkör„ner in sich enthalten, zermalmen sie; die gewasche„nen und von Erdtheilen geschiedenen Goldkörner se„tzen sie nun zum Schmelzen in den Ofen. Weil aber das Gold auch Silber hält, y) so wird das Gold alsdann noch ausgebrannt, das was hier übrig bleibt, wird (ἤλεκτρον,) Electrum genannt, das ist eine Mischung von Gold und Silber; z) obgleich dieselbe nicht allemal aus gleichen Theilen besteht, so wird doch diese Masse, wenn sie den 5ten Theil Silber hält, Electrum genannt. a) In dieser Rücksicht legt **Plutarch** demselben die Farbe: χλωροτις, (pallor), welches die eigentliche Farbe des Goldes ist, bey; b) eben so sagt **Martial**: c) „Das Electrum „wirft Goldfarbene Strahlen um sich." Auch **Homer** gedenket des Electrum in jener Stelle, wo er von dem goldenen Halsband redet, womit Eurimachus der Penelope ein Geschenk machte: d) „—gleich

 „einer

x) L. V. p. 21.
y) Plin. XXXIII. 4.
z) Strab. III. p. 146.
a) Plin. ibid.
b) de Pyth. orac. p. 395.
c) L. VI. p. 51.
d) ἐλέκτροισιν ἐερμένον ηελιοιο ως.

„einer Sonne mit Elektrum gestickt;" oder wie er in der Beschreibung des glänzenden Pallasts des Menelaus sagt: e) „Er bestand aus Gold, Elektrum, Silber und Elfenbein." Eben so sagt Silius Italikus: f) „Die Adern glänzen vom doppelten Saa„men des Elektrums." Das Elektrum ward zugleich mit dem Zinn, wie Herodotus sagt, aus Spanien nach Griechenland gebracht. g)

Die Griechen nannten endlich das Gold, welches durch wiederholtes Schmelzen vom Unrath gereinigt war: Obrysum, von dem Worte: ὀβρύζειν, oder βρύζειν, den Schaum von sich geben. Nero nahm auch solch Gold, das Obrysum heißt, ein, h) welches χρύσιον ἄπεφθον, oft gereinigtes und glänzendes Gold genennt wird; denn so sagt Pindarus: i) „Das ausgebrannte Gold strömt den größ„ten Glanz von sich." Die Hebräer nennen es: זהב כדרסז, das edelste, k) das ist: gereinigt Gold. So nennen es auch die Syrer: דהבא סביכא, oft gereinigtes Gold. l) Aus eben dem Grunde sagen die Lateiner: solidum aurum, und solidum argentum, m) weil das, welches geschmelzt und durchgeseiht

e) χρυσοῦ τηλέκτρον τὲ καὶ ἀργύρου ἠδ' ἐλέφαντος. Odyss. IV. 73.
f) L. I. p. 229.
g) L. III. p. 115.
h) Suet. 44
i) Ὁ χρυσὸς ἱ ψόμενος,
Αἰγὰς ἔδειξεν ἁπάσας. Nem. Od. IV. 133.
k) 1. Reg. X. 18.
l) Prov. XVI. 19.
m) χρυσὸς ἐφι ψόμενος διϋλίζεται, ἔπειτα καθαρὸς γενόμενος, χρυσὸς ἀκούει. Sil. Italic. XVI. 176. & 440.

seiht ganz rein zum Vorschein kömmt, Gold genannt wird: denn wo dies nicht wäre, so müßte es, wie **Clemens von Alexandrien** meynt, **ein aus der Erde heraus gebrachter Klumpen** genannt werden. n) In Colophon, welches eine Jonische Stadt war, war auch die Kunst das Gold zu schmelzen, in großem Flor: daher kommt das Sprüchwort: χρυσὸς ὁ Κολοφώνιος, **Kolophonisches**, das ist: **das reinste und beste Gold.** Das Arginetische Kupfer ist auch berühmt, nicht weil es ein Erzeugniß von Argina ist, sondern wegen des großen Ruhms, in welchem die Werkzeuge daselbst stehen, o) worinne das Kupfer zubereitet wird. Ich wundere mich aber doch, daß die Athenienser die Kunst, das Silber gehörig zu reinigen, nicht verstunden, welches sich dadurch bestätiget, weil diejenigen, die die alten Abgänge und Schlacken wieder schmelzten, noch fließend Silber gefunden haben, „weil nämlich die „Alten die Metalle mit wenig Akkurateſſe in den Oe„fen schmelzten," p) — und doch enthielt Athen so viel Künstler! q) So zeigte auch der Athenienser Callias seine Unerfahrenheit, indem er anfänglich hofte, aus der Mennig, die er in den Athenienſischen Silbergruben fand, Gold zu schmelzen, oder mit Plinius Worten: „es könne Gold aus dem rothen „Sand, der sich in den Silbererzen befindet, ge„schmolzen werden. r) So betrügen sich die Menschen immer selbst, und zwar um so viel mehr, wenn

n) ἀπὸ γῆς βῶλος.
o) Plin. XXXIV. 3.
p) τῶν ἀρχαίων ἀπείρως καμινευόντων. Strab. IX. p. 399.
q) Liv. XXXI. 28.
r) Plin. XXXIII. 7.

der Geiz, dieſes abſcheuliche Laſter, die Triebfeder ihrer Handlungen iſt; den Callias verführte der Wahn, den er nährte: der Sand, an dem er eine röthliche Farbe erblickte, ſey würklicher Goldſand. Er glaubte nämlich, daß Gold ſich in dem Sande befände, wie Theophraſt in dem Buche (περὶ λίθων) s) von den Steinen, geſagt hatte. Nach der Meynung des Theophraſt, fällt die Erfindung des Zinnobers in den Athenienſiſchen Silberbergwerken, die durch den Callias geſchah, 90 Jahr vor die Regierung des Thraſybul zu Athen, das iſt 259 Jahr nach der Erbauung Roms. Theophraſt nennt nicht die Mennige, ſondern den Zinnober, weil erſtere die Farbe des Indianiſchen Zinnobers hatte, und weil man damals die Mennige nicht kannte: denn Theophraſt lebte ohngefähr im 400ten Jahre nach Roms Erbauung. t) Die Mennige aber hat ihren Namen von dem Fluſſe Minius, u) und wurde den Römern bekannt, als ſie ſich unter der Anführung des Publius Scipio Spaniens bemächtigten. Nicht nur die Athenienſiſche, ſondern auch die Colchiſche und Spaniſche Mennige wurde unter die unter der Erde ſich erzeugenden Metalle gerechnet; die Indiſche aber iſt kein Metall, ſondern ſie entſteht von dem Ausſchwitzen eines Baums auf der Inſel Dioskoridis in Arabien: von dieſer Art ſpricht Arrian, der unter dem Markus und Verus lebte, x) alſo: „Daſelbſt „wird

s) p. 400. edit. Heinſ.

t) Plin. XV. I.

u) Vitruv. VII. 8.

x) γίνεται δὲ ἐν αὐτῇ καὶ Κιννάβαρι τὸ λεγόμενον Ἰνδικὸν, ἀπὸ τῶν δένδρων ὡς συναγόμενον. in peripl. mar. Eryth. p. 18. edit. Oxon.

„wird der sogenannte Indianische Zinnober erzeugt, „der gleich den Thränen aus den Bäumen rinnt, „und gesammelt wird." Dalecamp versichert, daß er diese Baumart auch auf den Canarischen Inseln gefunden.

Die Geschichte beschreibt uns die Indianer und Araber als so unkultivirt, ungeschickt, unwissend und im Bergwesen so unerfahren, daß sie weder von dem Gebrauch, noch von der Vernunft auf die Schmelzkunst geführet worden, sondern darinnen ganz unwissend gewesen. „Die Indianer, sagt Strabo, y) „sind so unerfahren in der Schmelzkunst des Gold„erzes, daß sie dasselbe roh an den ersten besten Kauf„mann verkaufen." Auch die Deber, durch deren Gebiethe ein goldreicher Fluß ströhmt, z) verstehen die Kunst nicht, die Goldkörner zu schmelzen. Eben dieses sagt Diodor a) schon vor dem Strabo von denselben: „— Die Kunst, das Golderzt gut zu ma„chen, ist den Einwohnern völlig unbekannt."

Das Auripigment führt auch öfters viele Goldtheile bey sich. Plinius erzählt, der Kaiser Cajus, mit dem Beynamen Caligula, habe einen Versuch gemacht, Gold aus dem Auripigment zu machen; er sagt: b) „Die Hoffnung des Gewinnsts reizte die„sen golddürstigen Fürsten. Er ließ also eine große „Menge

y) τῷ τυχὸν τι των ἐμπόρων ἀργὸν διατίδενται χωνεύειν οὐκ εἰδότες. L. XV. p. 706.

z) χηομα χρυσοῦ καταφέρων, οὐκ ἴσασι δ' αὐτὸ κατερ γαξέθαι. Strab. XVI. p. 777.

a) οἱ δ' ἐγχώριοι τῆς μὲν ἐργασίας τῆς τοῖ χρυσοῦ ποοτελῶς εἰσὶν ἄπειροι. L. III. p. 125.

b) L. XXX. 4.

„Menge Auripigment ausschmelzen, bekam auch fast „das schönste Gold daraus, aber so wenig, daß er „den Verlust einsah; nach ihm hat auch niemand „diesen Versuch wiederholt." In diesem Betracht scheint das Griechische Sprüchwort: σὺ δὲ ὦου χρυσοχοήσειν, **du glaubtest Gold zu bekommen!** sehr gut auf den Cajus zu passen, weil dieses Sprüchwort in dem Falle gebraucht wird, wenn sich jemand in seiner übermäßigen Hoffnung betrogen sieht.

Fast eben so unersättlich war der Durst der Athenienser nach Gold, fast eben so unmäßig war ihre Begierde nach diesem Metall, daß sie sogar mit größter Bereitwilligkeit erdichteten Erzählungen Glauben beymaßen. **Lubulus** erzählt dieses in seinem Glaukus auf folgende Art: „Es gieng unter den Athenien„sern die Rede, man sähe auf dem Hymettischen „Berge Goldkörner, die von wehrhaften Ameisen „bewacht würden." Die Athenienser giengen also bewaffnet aus der Stadt, um den Ameisen ein Treffen zu liefern. Seine Verse über diese Materie sind folgenden Inhalts: „Wir überredeten einmal die „Athenienser, daß sie bewaffnet den Hymettischen „Berg bestürmten, und sich, um glänzend Gold zu „erwerben, auf drey Tage wider die Ameisen verpro„viantirten." Sie mußten aber unverrichteter Sache wieder nach der Stadt zurückkehren, und sich von den übrigen Bürgern mit dem angeführten Sprüchwort: σὺ δὲ ὦου χρυσοχοήσειν, verspotten lassen.

Aber vor allen andern Nationen waren die **Römer** äußerst begierig nach Gold, wie selbst einer ihrer

o) in Satyr. p. 55. edit. Burm.

rer Schriftsteller Petronius von Rom schreibt: c) „Wo nur der abgelegenste Meerbusen oder ein Land „existirte, das glänzendes Gold erzeugt, dessen Feind „ist der Römer."

Alphonsus Barba, d) um wieder zu unserer Materie zurück zu kommen, versichert, daß das Auripigment ein untrügliches Kennzeichen sey, daß sich in der Nähe Goldgruben befinden. Auch das gegrabene Bley pflegt etwas weniges Silber zu halten, wie Strabo von jener Bleygrube zu Neukastilien sagt: e) „es hält etwas Silber, es verlohnt sich „aber nicht der Mühe, es zu scheiden."

Das wäre es ohngefähr, was uns die Alten von den Metallen hinterlassen haben. Freylich würden die Bücher des Theophrast, eines Schülers des Aristoteles, die er (περὶ μεταλλων,) von den Metallen geschrieben, f) und in denen er, nach Olympiodors Bericht, von allen Metallen besonders gehandelt hat, g) viel Licht über die Sache verbreiten, wenn sie noch vorhanden wären. Er hat auch von den verschiedenen Arten des Salzes, des Salpeters und des Alauns, welche die Alten zum Gold- und Silberscheiden nahmen, geschrieben. Philo schrieb auch ein Buch, das er τὸ Μεταλλικὸν überschrieb; Athenäus führt es in seiner Medicina metallica an, h) auch Timäus, von dem Plinius im Index seines 33sten Buches

d) Metall. I. 1.

e) τοῦ ἀργυρίου μικρὸν οὐχ ὥστε λυσι τελεῖν αποκασαίρειν ἀντόν. L. III. p. 148.

f) Diog. Laert. V. 44.

g) περὶ ἑκάστου μετάλλου. in Met. III.

h) L. VII. p. 322.

Buches handelt. Aber aller dieser großen Männer Werke sind durch die Länge der Zeit verlohren gegangen. Auch die Neuern haben viel von den Alten gelernt, das sie nur mehr ausschmücken, und in besserer Gestalt vortragen: denn man sieht, daß die Kenntnisse immer aus eines Menschen Verstand in des andern übergetragen, bis die Künste und Wissenschaften den höchsten Gipfel der Vollkommenheit erreichen werden.

Diejenigen, die sich oft und lange mit diesen Wissenschaften beschäftigten, brachten durch die öftere Uebung, die unmittelbaren Erfindungen bis zum höchstmöglichen Gipfel der Vollkommenheit und des Glanzes; sie haben die Beschaffenheit der Metalle auf das scharfsinnigste entdeckt, das Studium derselben durch neue Instrumente und Versuche aufgeklärt, und mit größern Fleiß und Sorgfalt sich auf den praktischen Bergbau applicirt. Hierzu reizte sie anfänglich die unersättliche und zügellose Begierde nach Reichthümern, die sie so weit trieb, daß sie sich gewisse Hoffnung machten, vermittelst des Feuers, Metalle in andere Metalle, das Kupfer nämlich in Silber, das Silber in Gold, und das Bley in beydes umzuwandeln. Daher die anhaltende Arbeit, der sie sich Lebenslang unterzogen, daher der große Aufwand, den sie darauf machten. Doch hatte dieses für die Philosophen und Aerzte einen ausgebreiteten Nutzen; für erstere, in sofern sie mit der Natur der unterirdischen Erzeugnisse bekannt wurden, für diese, in wiefern sie aus den Metallen Arzneymittel wider die heftigsten Krankheiten, wo die heilende Kraft der Kräuter nicht hinlangte, bereiten lernten.

Die

Die Neuern brauchen auch beym Schmelzen und Scheiden des Goldes und Silbers das Bley, weil es nämlich unreines gewachsenes Queckſilber hält;*) ohne dies würden die Metalle verbrennen: aber das Queckſilber ſcheidet das Kupfer von demſelben, und erhält es, was am meiſten zu bewundern iſt, ganz und unbeſchädigt. Homberg aber, ohnſtreitig der erſte Chemicker, ſchlug bey der Scheidung des Kupfers vom Silber, folgenden Weg ein: Er machte das Silber, vermittelſt des gemeinen Schwefels, zu einer kalkartigen Maſſe, dann gab er ihm durch feuerbeſtändige Salze, die das Kupfer in Schlacken verwandeln, ſeine vorige Geſtalt wieder, und ſo hatte er nun das reinſte Silber. i) Eben dieſer große Mann glaubte, anſtatt der feuerbeſtändigen Salze, auch Eiſenfeilſpäne anwenden zu können, weil der Schwefel, der ſich vom Silber ſcheidet, das Eiſen alſo angreifet, und ſich mit demſelben verbindet, daß nun beyde in Schlacken verwandelt, auf dem Silber ſchwimmen, und das gereinigte Silber niederſchlagen; man muß ſich aber dem ohngeachtet ſehr in Acht nehmen, daß man nicht eher und bevor das Eiſen recht im Fluß iſt, das Gefäß vom Feuer abhebe, damit ſich nicht ein Theil des aufgelößten Kupfers wieder mit dem Silber vereinige, denn ſonſt muß man den Prozeß wieder von forne anfangen. Auf dieſe Art wird alſo das Silber vom Kupfer geſchieden, vermittelſt des gemeinen Schwefels oder der Eiſenfeilſpäne, weil nämlich der gemeine Schwefel eine große Menge Salze enthält, die denjenigen gleich ſind,

*) Das iſt noch nicht erwieſen, ſo weit wir es auch jetzt in der Chymie gebracht haben. H.

i) in Monum. Acad. Pariſ. 1701.

sind, die das Scheidewasser bey sich führet: diese nun lösen, vermittelst des Feuers, das Silber auf; kommt nun Eisen dazu, so vereinigt sich der Schwefel mit demselben, weil es sich leichter als das Silber auflösen läßt. Eben dieses trägt sich mit dem Golde zu, wenn es durch Königswasser aufgelöset wird: denn wenn man Zinn in die Auflösung thut, so wird das Gold, indem das Königswasser das Zinn auflöset, niedergeschlagen, und die Auflösung bekommt eine violblaue Farbe. Fast eben das erfolgt, wenn man ein Stückchen Kupfer in aufgelößtes Silber wirft, alsdann wirkt das Scheidewasser nicht auf das Silber, sondern es vereinigt sich mit dem Kupfer: deswegen fällt das Silber in Gestalt eines Kalkes zu Boden. Wenn man aber Eisen zusezt, so bekommt das Kupfer eine rothe Farbe, und sezt sich am Boden des Gefäßes.

Auch der Alaun wird von den Neuern so wie bey den Alten gebraucht, weil er zu den Dingen gehört, durch die das Gold von dem Silber geschieden wird; nämlich Alaun, Salpeter, Vitriol, Armenischer Bolus, Auripigment und Zinnober, wie **Alphonsus Barba** schreibt, k) und man, nach seinem Bericht, noch jezt in Amerika verfahren soll. Diese Dinge werden theils mit Wasser vermischt, theils zu Pulver gestoßen, und in einem gläsernen wohl verschmierten Gefäße, nach Verhältniß der Menge ausgekocht, dann wird durch einen Helm das zum Scheiden des Silbers vom Golde bestimmte Scheidewasser heraus gezogen.

In Ungarn verfuhr man schon längst auf diese Art mit dem Golde; denn in dem Kremnitzer Goldberg-

werk

k) Metall. V. 7.

werk bricht Gold, welches Silber hält, und im Schemnitzer Bergwerk bricht Silber, welches Gold hält. Dieses scheiden die Schmelzer so: Sie waschen das Silber und pochen es zu Körnern, diese lösen sie mit Scheidewasser auf, nun zeigt sich das Gold, auf dem Boden, wie ein schwarzes Pulver, dann wird es gewaschen, gereinigt, und das Scheidewasser, zu andern Gebrauch, durchs Feuer, aus dem Silber gezogen. Dies erzählt Eduard Brown, der es mit eignen Augen gesehen. l) Andere haben eine andere Säure zum Goldauflösen erfunden, die sie vermittelst des Distilirkolbens aus dem Vitriol, Salpeter, Salmiak, Spiesglas und Sublimat ziehen. Andere nehmen, um das von dem ersten Unrath gereinigte Gold noch mehr zu reinigen, 2 Theile Nitrum, 3 Theile Vitriol, und 5 Theile Meersalz: diese Salze lösen die Goldtheilchen, die wie Spiese oder Keile zusammenhängen, auf, verbinden gleiche Theile mit gleichen, andere Dinge jezt nicht anzuführen, die so zahllos und verschieden sind, daß ich, wollte ich sie alle zergliedern und anführen, mich nicht wieder würde herauswickeln können.

Was soll ich von dem Nutzen des Queckſilbers sagen, den es beym Scheiden, Reinigen und Auflösen der Metalle, besonders des Silbers hat, wenn sie zu Staub gepocht, und von den öhlichten Theilen gereiniget sind? Die Spanier führten den Gebrauch des Queckſilbers zuerst in Amerika im Jahr 1574. auf Kosten des Königs von Spanien ein, m) welches mehr als 204700 Centner, ein Centner zu 100 Pari-

l) in Transact. Philos. ann. 1669. & 1670.
m) Alph. Barba Metall. I. 33.

Pariſer Pfund gerechnet, betrug; dies dauerte bis zum Jahr 1640. da Barba zu Madrid ſein Buch herausgab. Hierzu iſt das Queckſilber noch nicht gerechnet, das Commißionsweiſe in Amerika eingeführet ward, wovon die Spanier in ihren Hütten ſehr viel abſetzen.

Was ſoll ich von den Maſchinen ſagen, die, die Waſſer aus den Gruben heraus zu heben, von den Neuern ſind erfunden worden, und die wegen ihres vortreflichen Nutzens, all unſer Lob und Beyfall verdienen? von den vielen, wegen ihrer Geſtalt und Würkung vortreflichen Maſchinen, will ich nur einige, die ſich in den Ungariſchen Bergwerken befinden, ausheben. Beym Windſchacht ſieht man tief in demſelben ein Rad, das 18 Fuß im Durchmeſſer hat; dieſes wird von den unterirdiſchen Waſſern, die mit großer Gewalt und in ſehr großer Menge auf daſſelbe herabſtürzen, umgetrieben. Dieſes Rad bewegt die Maſchinen, welche die Waſſer aus dem Tiefſten, und bis an den Ort, wo das Rad hängt, herausheben, von da gehen ſie mit denen, die das Rad in Umtrieb ſetzen, auf dem Stolln fort, bis ſie endlich an dem Fuß des Berges herausfließen. Auf andern Gruben in Ungarn treiben die Pferde die Maſchinen, ſo, daß ein Rad von 12 Pferden getrieben wird, das das Waſſer, wie **Eduard Brown** erzählt, aus den Gruben heraushebt.

Auch die Alten hatten Maſchinen in ihren Bergwerken, die uns aber, die Maſchine des Archimedes, **Cochlea** genannt, ausgenommen, unbekannt ſind, weil das Buch des **Ariſto**, n) eines Schülers des Theo-

n) Laert. VI. 58.

„wird der sogenannte Indianische Zinnober erzeugt, „der gleich den Thränen aus den Bäumen rinnt, „und gesammelt wird." Dalecamp versichert, daß er diese Baumart auch auf den Canarischen Inseln gefunden.

Die Geschichte beschreibt uns die Indianer und Araber als so unkultivirt, ungeschickt, unwissend und im Bergwesen so unerfahren, daß sie weder von dem Gebrauch, noch von der Vernunft auf die Schmelzkunst geführet worden, sondern darinnen ganz unwissend gewesen. „Die Indianer, sagt Strabo, y) „sind so unerfahren in der Schmelzkunst des Gold„erzes, daß sie dasselbe roh an den ersten besten Kauf„mann verkaufen." Auch die Deber, durch deren Gebiethe ein goldreicher Fluß ströhmt, z) verstehen die Kunst nicht, die Goldkörner zu schmelzen. Eben dieses sagt Diodor a) schon vor dem Strabo von denselben: „— Die Kunst, das Golderzt gut zu ma„chen, ist den Einwohnern völlig unbekannt."

Das Auripigment führt auch öfters viele Goldtheile bey sich. Plinius erzählt, der Kaiser Cajus, mit dem Beynamen Caligula, habe einen Versuch gemacht, Gold aus dem Auripigment zu machen; er sagt: b) „Die Hoffnung des Gewinnsts reizte die„sen golddürstigen Fürsten. Er ließ also eine große „Menge

y) τῷ τυχὸν τι τῶν ἐμπόρων ἀργὸν διατίθεσθαι χαίρειν ἐκ εἰδότες. L. XV. p. 706.

z) χῶμα χρυσοῦ καταφέρειν, ἐκ ἴσασι δ' αὐτὸ κατεργάζεσθαι. Strab. XVI. p. 777.

a) οἱ δ' ἐγχώριοι τῆς μὲν ἐργασίας τῆς τοῦ χρυσοῦ παντελῶς ἀπείρως. L. III. p. 125.

b) L. XXX. 4.

III.

Kurze Beschreibung des Stoßheerdes

Fig. A. B. und C.

1.) Das Stoßgerüste, wo noch das Angeweege des Rades zur Welle auf einer Seite mit eingebunden.

a) Die untern Querschwellen, 4 Ellen 21 Zoll lang, 10 Zoll stark und 11 Zoll breit.

b) Die untere 1ste lange Schwelle, 10 Ellen 12 Zoll lang, 10 Zoll stark, forne 10 Zoll breit, und hinten 12 Zoll breit, woran noch ein Stück α) von 4 Ellen Länge zum Angeweege β) angestoßen wird.

b) Die untere 2te lange Schwelle, 11 Ellen 6 Zoll lang, 10 Zoll stark und 10-12 Zoll breit.

c) Die obere 1ste lange Schwelle, 14 Ellen 12 Zoll lang, 10 Zoll stark und 11 Zoll breit.

c) Die obere 2te lange Schwelle, 11 Ellen 21 Zoll lang, 10 Zoll stark und 11 Zoll breit.

d) Die obern Querschwellen, 4 Ellen 21 Zoll lang, 10 Zoll stark und 11 Zoll breit.

e) Die Drückelsäulen sind 4 Ellen 15 Zoll lang, 10 Zoll stark und 12 Zoll breit.

f) Die

f) Die hintern Säulen sind 4 Ellen 6 Zoll lang, 10 Zoll stark und 12 Zoll breit.
g) Die Mittel-Säulen sind 4 Ellen 12 Zoll lang, 10 Zoll stark und 13 Zoll breit.
h) Die vordern Säulen sind 4 Ellen 21 Zoll lang, 10 Zoll stark und 12 Zoll breit.
i) Die Stell-Säulen sind 3 Ellen 15 Zoll lang, 10 Zoll stark und 12 Zoll breit.
k) Die Stauch-Klötzer sind 4 Ellen 21 Zoll lang, 15 Zoll stark und 18 Zoll breit, darzwischen sind noch die 3 Stauchstreeben an das Streebeklotz und an das Stauchklotz, welches das hintere ist, zu mehrerer Sicherheit eingespannt worden.

2.) Der Stoß-Heerd.

l) Der Heerdkopf ist 3 Ellen lang, 12 Zoll stark und 17 Zoll breit.
m) Die Heerdbäume sind 8 Ellen lang, 7 Zoll stark und hinten 10 forne 8 Zoll breit, sind 3 Zoll ausgefalset zum Bodenbretern,
n) darzwischen können noch 3 Riegel
o) mit Zäpfen eingebunden werden, darauf wird eine
p) Zunge mit einem Zapfen gelegt.
q) An die Dübel, welche in die Heerdbäume eingezäpfet, sind die
r) Seitenbreter angenagelt.
s) Die Stellwelle, 3 Ellen 2 Zoll lang, 10 Zoll stark, mit dem
t) Stellrade und der zugehörigen
u) Zunge, welche $\frac{1}{2}$ Zoll stark, 1 Zoll breit ist.
v) Der Stauchkeil, woran das

v) Stauchblech anſtößet.
w) Die Drückelwelle, 3 Ellen 2 Zoll lang, 12 Zoll ſtark, woran der
x) Drückel und die
y) Scheere eingezäpfet.
z) Die Stoß Stange.
aa) Die Bühne, worauf die
bb) Tafel liegt, dieſe hat 18 Zoll Fall. Nun ſind
cc) die Stellhölzer auf dieſe Tafel noch beweglich aufgeſpizt, um ſie zu drehn.
dd) Das Klotz, worauf das
ee) Gerinne aufgelegt iſt.
ff) Das Aufſetzkäſtel, welches das Waſſertröſchen verhütet.
gg) Die Säule, worauf der
hh) Waſſerkaſten ſtehet.
ii) Das Einfall-Gerinne, an welchem der
kk) Hahn angebracht iſt.
ll) Die vordere Kette.
mm) Die hinrere Kette.
*) Die Riegel, und *) die Bänder.

IV.

Regeln,

zur Berechnung des Mechaniſchen bey einem Hunte.

§. 1.

Es ſey: des Huntes Kaſten körperlicher Inhalt in Kubikzollen = A;

die Menge Kubikzolle Geſtein oder Erzt, die er in ſich nehmen kann $= \frac{m}{n} \times A$;

und das Gewicht 1 Kubikzolles der Berge oder Gänge, die in ihm gefüllt werden ſollen = p:

So iſt das Gewicht der in den Hunt gefüllten Maſſe $= \frac{m}{n} p A$.

§. 2.

Der ganze Hunt wiege leer = G: ſo iſt des vollen Huntes Gewicht

$$G = \frac{m}{n} p A + G.$$

Anmerkung: Die Zahl $\frac{m}{n}$ iſt freylich veränderlich; (man ſehe dieſes Magazins 1ſten Theils Vte Abhandlung.) Indeß kann als ein Mittel aus mehrern

rern Erfahrungen $\frac{m}{n} = \frac{6}{7}$ gesezt werden. Jedoch ist bey sehr klaren Gesteine $\frac{m}{n} = \frac{7}{8}$ auch $= 1$ zu setzen.

§. 3.

I, Der Neigungswinkel des Hundsgestänges sey $= \alpha$;

die Friktion, welche die Räder des Hundes auf dem Gestänge machen $= F$;

und welcher aliquote Theil des senkrechten Drucks, der F gleich ist, zeige $\frac{1}{\mu}$ an.

So ist die gesammte Last Q, welche eine den Hund zu bewegende Kraft V, zu überwinden hat

$$= \frac{1}{\mu} G. \text{Cosin.} \alpha \pm G. \text{sin.} \alpha,$$

$$= G \left(\frac{1}{\mu} \text{Cosin.} \alpha \pm \text{sin.} \alpha \right).$$

Das obere Zeichen + gilt, wenn der Hund bergauf, und das untere —, wenn er bergein laufen muß.

Anmerkung: In den allermeisten Fällen geht man sicher, und trift hinlänglich der Erfahrung gemäß, wenn man

$$\mu = 10$$

sezt. Oft kann auch

$$\mu = 10,5555\ldots$$

genommen werden.

II. Es ist auch

$$G = \frac{Q}{\frac{1}{\mu} \text{ Cosin. } \alpha \pm \text{ sin. } \alpha}$$

§. 4.

I. Für $\alpha = 0$ ist Cosin. $\alpha = 1$ und sin. $\alpha = 0$: mithin

$$Q = \frac{1}{\mu} G.$$

Dann liegt das Huntsgestänge söhlig.

II. Und $G = \mu Q$.

§. 5.

Wenn c die Geschwindigkeit des Huntes, d. h. die Geschwindigkeit seines Schwerpunktes ist: so ist c sowohl die Geschwindigkeit des Spurnagels, (wenn der Hunt einen hat,) als auch der Geschwindigkeit des Hunteſtößers, oder vielmehr der Stelle, woran der Hunteſtößer seine Kraft ausübt.

Anmerkung: Man muß unter Geschwindigkeit hier allemal den Weg verstehen, der in 1 Zeitsekunde zurück gelegt wird.

§. 6.

Nun sey P das Gewicht, was ein Mensch ruhend halten, und dabey es doch mehrere Stunden, ohne zu sehr zu ermüden, aushalten kann.

Ferner sey h die Geschwindigkeit, mit der ein Mensch, ohne Last zu überwinden, einige Stunden,

ohne groſse Ermüdung, laufen kann, (die gröſste vortheilhafteſte Geſchwindigkeit):

So iſt

$$V\ (\S.3.) = P\left(1 - \frac{c^2}{h^2}\right)$$

$$= 70\left(1 - \frac{c^2}{36}\right) \text{lb.}$$

$$= (70 - 1{,}944 \times c^2) \text{ lb.}$$

§. 7.

Beyſpiel: Nach einigen Beobachtungen bey einem Hunte auf dem Thelersberger Stolln, kann ich

$$c = 1\tfrac{5}{12} \text{ Lr.} = 3{,}333\ldots \text{ Alr.}$$

$$= 3 \text{ Alr. } 3 \text{ Zoll, } 3 \text{ Primen} \ldots.$$

$$= 3 \text{ Fuß weniger } 1 \text{ Zoll}$$

ſetzen. Nehme ich nun $c = 3$ Fuß: ſo ergiebt ſich

$$V = 52\tfrac{1}{2} \text{ lb.}$$

und ſo groß muß auch Q ſeyn.

Geht der Hunt ſöhlig: ſo erhält man

$$G = 10 \times 52{,}5$$

$$= 525 \text{ lb. (§§. 4. 3.)}$$

§. 8.

Der Effekt E des Huntes oder Hunteſtößers

$$= Vc = Qc:$$

alſo $V = Q$; wie hier gehörig.

Für

Für das Beyspiel im vorigen §. findet sich $E = 157\frac{1}{2}$. Das heißt: Der Hunteſtößer wirkt so viel, als wenn er in jeder Zeitſekunde $57\frac{1}{2}$ lb. Laſt (vor. §.) auf einen Weg von 3 Fuß (a. §.) bewegte. Und das iſt auch des Huntes Effekt.

§. 9.

Wenn die Länge der Strecke = L, wodurch der Hunt ſich in der Zeit = T gleichförmig bewegt: ſo iſt

$$c = \frac{L}{T}.$$

Folglich

$$E = Q \times \frac{L}{T} = V \times \frac{L}{T}.$$

Anmerkung: Die Gleichförmigkeit der Bewegung darf hier nicht allemal in der größten Genauheit genommen werden. Jedoch kann man das Mittel aus mehrern beobachteten Geſchwindigkeiten, als eine gleichförmige Geſchwindigkeit ohne beträchtliche Fehler annehmen.

§. 10.

I.) V wirkt bekanntlich am meiſten, wenn $c^2 = \frac{1}{3} h^2$: alſo $c^2 = 12$ und folglich $c = 2\sqrt{3} = 3{,}464$ Fuß iſt.

Dann hat man aber

$$V = \frac{2}{3} P = \frac{2}{3} 70 \text{ lb.}$$
$$= 46\frac{2}{3} \text{ lb.};$$

ſo groß auch Q; und

E =

$$E = 46\tfrac{2}{3} \times 3{,}464$$
$$= 161{,}653$$
$$= 161\tfrac{2}{3} \text{ beynahe.}$$

Der Hunteſtößer kann alſo mit einer Geſchwindigkeit von $3\frac{464}{1000}$ Fuß, und einer Kraft von $46\frac{2}{3}$ lb., eine Laſt von $161\frac{2}{3}$ lb. in jeder Zeitſekunde, durch einen Weg von $3\frac{58}{125}$ Fuß = 3 Fuß 7 Zoll 6 $\frac{4}{5}$ Linien gleichförmig bewegen.

II.) Geht nun der Hund ſöhlig: ſo iſt

$$G = 10 \times 46\tfrac{2}{3} = 466\tfrac{2}{3} \text{ lb.}$$

III. Alſo

$$\tfrac{m}{n} p A + G = 466\tfrac{2}{3}.$$

IV.) Hieraus findet ſich

$$A = \frac{466\frac{2}{3} - G}{p} \times \frac{n}{m}$$

V.) Wird $\frac{m}{n} = \frac{4}{9}$ genommen: alſo $\frac{n}{m} = \frac{9}{4}$: So iſt

$$A = \frac{\frac{9}{4}(466\frac{2}{3} - G)}{p}$$
$$= \frac{1048\frac{1}{2} - \frac{9}{4}G}{p}.$$

VI. Der Huntskaſten ſey ein rechtwinklichtes Parallelepipedum; ſeine Breite = b; Länge = l und Tiefe = a:

So

So ist

$$l = \frac{A}{b.a} \text{ und } a = \frac{A}{b.l}$$

VII. Hat der Huntkasten die Gestalt, wie der im 2ten Theile auf der 219ten Seite dieses Magazins beschriebene Pochwerkskasten: so sey die untere Breite = B, und man hat

$$a = \frac{2A}{(B+b)l}; \quad l = \frac{2A}{(B+b)a}; \quad B = \frac{2A}{al} - b.$$

V.

Regeln

zur

Berechnung des Nutzens, den die Stos- und Förſten-Mauerung vor der Zimmerung hat.

A.) Stosmauer.

§. 1.

I. Eine halbe Fahrte Stos in gehörige Zimmerung geſezt, daure höchſtens = n Jahre;

dieſe Stoszimmerung koſte zu fertigen und zu unterhalten = S Thlr. als:

an Stempeln = a Thlr.
an Schwarten = b Thlr. und
an Zimmerlingslöhnen = c Thlr.:

ſo iſt S = a + b + c.

II. Nun koſten d Fahrten Stoszimmerung zu fertigen und n Jahre zu unterhalten = e Thlr.:

ſo hat man

e = n d S.

§. 2.

Für das Beyspiel im vorigen §. findet sich $E = 157\frac{1}{2}$. Das heißt: Der Huntestößer wirkt so viel, als wenn er in jeder Zeitsekunde $57\frac{1}{2}$ lb. Last (vor. §.) auf einen Weg von 3 Fuß (a. §.) bewegte. Und das ist auch des Huntes Effekt.

§. 9.

Wenn die Länge der Strecke $= L$, wodurch der Hunt sich in der Zeit $= T$ gleichförmig bewegt: so ist

$$c = \frac{L}{T}.$$

Folglich

$$E = Q \times \frac{L}{T} = V \times \frac{L}{T}.$$

Anmerkung: Die Gleichförmigkeit der Bewegung darf hier nicht allemal in der größten Genauheit genommen werden. Jedoch kann man das Mittel aus mehrern beobachteten Geschwindigkeiten, als eine gleichförmige Geschwindigkeit ohne beträchtliche Fehler annehmen.

§. 10.

I.) V wirkt bekanntlich am meisten, wenn $c^2 = \frac{1}{3} h^2$: also $c^2 = 12$ und folglich $c = 2\sqrt{3} = 3{,}464$ Fuß ist.

Dann hat man aber

$$V = \frac{2}{3} P = \frac{2}{3} 70 \text{ lb.}$$
$$= 46\frac{2}{3} \text{ lb.};$$

so groß auch Q; und

$$E =$$

2 thlr. — — (= a) für 6 Stempel, wo jeder 12 bis 14 Zoll ſtark;
1 » 6 gr. (= b) für ½ Schock Schwarten;
1 » 12 » (= c) für Zimmerlingslöhne.

4 thlr. 18 gr. Summe (= a + b + c)

Die Stosmauer für die 2 X 2½ oder 5 Fahrten, enthält 422 Kubikellen, und koſtet:

30 thlr. — — für 6 Ruthen Steine, die Ruthe 5 thlr. mit Fuhrlohn, Bruchzins und Brecherlohn.
4 » 16 gr. für 8½ Tonne Kalk, die Tonne 12 gr.
35 » 16 » Mäurerlöhne,
12 » 6 » Handlangerlöhne,
13 » 2 » Zimmerlingslöhne beym Abtreiben.

95 thlr. 16 gr. Summe.

Nun die Erſparniß k (§. 3.) für dieſen Fall zu finden: ſo iſt hier

n = 5 | d = 5 | S = 4¼ thlr.
N = 50 | h = 95⅓ thlr.

mithin

$$k = \frac{2.50}{5} \times 5 \times 4\frac{1}{4} - 95\frac{1}{3}$$

$$= 379\frac{1}{3} \text{ Thlr.}$$

Erſparniß genug!

Auf 1 Jahr kommt, im Durchſchnitt gerechnet: 7 Thlr. 14 gr. ⅔ pf.

B. Förſten-

B.) Förstenmauer.

§. 5.

Ein sechsellichtes Förstengetriebe daure höchstens = n' Jahre, und koste zu fertigen und zu unterhalten = q Thlr.

Die Förste sey D Ellen in Mauerung gesezt.

Das koste = H Thaler;

Die Förstenzimmerung auf diese D Ellen aber = E Thaler: so kommt selbige in n' Jahren auf $\frac{q\,D}{6}$ Thaler zu stehen: folglich in N Jahren (§. 2.) auf

$$\frac{N}{n'}\,E = \frac{N}{n'} \times \frac{q\,D}{6} \text{ Thaler.}$$

§. 6.

Die Ersparniß K, die die Förstenmauer in den N Jahren bringt, ist daher

$$= \frac{N}{n'} \cdot \frac{q\,D}{6} - H.$$

§. 7.

Beyspiel.

Die Förstenzimmerung steht auf dem Kurprinz höchstens 8 Jahre = n'

Ein 6ellichtes Getriebe kostet zu fertigen und in 8 Jahren zu unterhalten

3 thlr.	8 gr.		für 5 Stempel,
1	6		für ½ Schock Schwarthen,
2	6		für Zimmerlingslöhne.
6 thlr.	20 gr.	Summe.	= q.

Die Koſten für 35 Ellen (= D) bloße Förſten mauerung betragen 146 thlr. 9 gr.

$= 146\frac{3}{8}$ Thlr. (= H.)

Hieraus ergiebt ſich

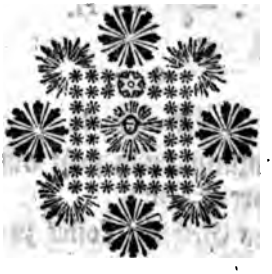
$$K = \frac{50}{8} \times \frac{65 \times 35}{6} - 146\frac{3}{8}.$$

§. 8.

Die Erſparniß, die Stos- und Förſtenmauer zuſammen geben, heiße P: ſo iſt

$$P = N\left(\frac{2\,d\,s}{n} \times \frac{q\,D}{6\,n'}\right) - (H + h)$$

$$= \left(\frac{12\,d\,S\,n' + n\,q\,D}{6\,nn'}\right) N - (H + h).$$



VI.

Bergmänniſche Nachrichten.

1.) Aus Herrn Magiſter Fabri's neuen geographiſchen Magazine 1ſten Bande ausgezogen.

A.

Auf perſönliche Veranlaſſung des Herrn Profeſſor Hacquet in Laybach, iſt nunmehr*) in Hydria eine Zinnoberfabricke. Dieſe erzeugt jährlich 700 Centner fein gemahlnen Zinnober, den Centner zu 180 Floren. Er iſt ganz ächt, und ſo gut und ſchön als der Holländiſche.

Außerdem kann auch Hydria noch 12000 Centner Queckſilber liefern, wovon der Centner zu Anfange vorigen Jahres unter 100 Floren verkauft wurde; jezt aber iſt der Preiß deſſelben wieder auf 150 Kaiſergulden geſtiegen.

Der reine Nutzen dieſes Werks beträgt jährlich auf 1 Million und 11 bis 15000 Floren.**)

*) Die Nachricht iſt aus Wien vom 30. Dec. 1785.

**) Herr Prof. Hacquet giebt von dieſem Werke im 2ten Theile ſeiner phyſikal. Erdbeſchreibung des Herzogthums Krain, Iſtrien, und zum Theil der benachbarten Länder, eine ſehr lehrreiche Beſchreibung. A.

B. Im Jahr 1770. brachten alle Bergwerke der Oesterreichischen Monarchie 1,379,921 Floren reinen Nutzen.

C. Den **Eisengewinn** in **Steyermark** rechnet man jährlich über 800000 Centner Eisenstein, aus welchen man über 300000 Centner Roheisen schmelzt.

Die Erzeugung dieses Metalls geschieht zum Theil in den beyden sogenannten Eisenkammergütern: **Eisenarz** oder **Eisenerz** und **Vorderberg**; theils von den **Waldeisengewerken**. Erstere stehen unter der Direktion der höchsten Landesherrschaft, und entrichten ihr eine jährliche Abgabe. Die Waldeisenwerke werden blos von Privatpersonen getrieben, und gehören dem Fürstl. Hause **Schwarzenberg**; sie liefern jährlich kaum 16000 Centner. Es gehören auch darzu die Eisenhämmer zu **Frauenburg, Muhrau, Voll, Turach, Rütsch**, ꝛc.

Der **Arzberg** oder **Erzberg**, welchen die Eisenkammergüter bauen, hat so reichhaltige Eisensteine, daß man aus dem Centner auf 40 Pfund Eisen und drüber gewinnt.

Das Personale der Innerbergischen Gewerkschaft wird allein über 3500 Personen gerechnet, und erfordert jährlich gegen 50000 Gulden Besoldung. Die Gewerkschaft hatte vor einigen Jahren in Weier, Weissenbach, Reichranning, Wildonnen und Launbach 75 Hämmer, und zwar 24 Welliſch- 30 Stahl- 15 Zerren- und 6 Blech-Hämmer.

Im Vordernbergischen Antheile des Berges sind 70 Stolln, auf welchen vor einigen Jahren 388 Knappen arbeiteten. Jährlich wird da 170970 Centner Roheisen erzeugt.

D. Die

D. Die Baadensche Goldwäscherey am Rhein wird noch fortgesezt, und zwar in den Dörfern: Knielingen, Eckenstein, Schreck und Linkenheim. Vom Jahre 1755. bis zum Jahre 1766. hat man 3546 Kronen (jede zu 56 Gran Apothekergewicht gerechnet.) Rheingold an die Fürstl. Landschreiberey oder General-Kammer Casse geliefert. In den ersten 5 dieser Jahre erhielt man 2055 Kronen und 52¼ Gran; und in einem Jahre über 500 Kronen, und zweymal über 400. Vom Jahre 1767. bis 1771. betrug die Goldlieferung 2177 Kronen und 21½ Gran, und zwar im Jahre 1770. insonderheit 600 Kronen und 54 Gran; im Jahre 1769. aber 461 Kronen und 14 Gran. — Es betrugen 420 Kronen 6 rauhe Mark, oder, das Rheingold 22 Karat fein gerechnet, 5½½ feine Mark Gold. Da aber die feine Mark Gold 340 Floren gilt, so beträgt es im Gelde ohngefähr 1752 Floren. — Seit dem Jahre 1770. wird dem Goldwäscher 3 Fl. für die Krone bezahlt: folglich verdienen die Arbeiter für 420 Kronen geliefertes Gold 1200 Fl., und die Herrschaftliche Kasse behält noch über 550 Fl. Ueberschuß.

E. Am Berge Bugere, im Kirchsprengel Aleth, in Languedoc, findet man ein trocknes Erdharz, welches mit dem Preußischen Bernsteine sehr große Aehnlichkeit hat, nur nicht so rein ist; aber übrigens hat Herr Riviere es in den damit angestellten chymischen Versuchen eben so wie den Bernstein befunden.

Mehr Nachricht hiervon findet sich in: Histoire de la Société Royale établie à Montpellier, T. II. 1778.

2.) Kurze Nachricht von dem Gräflich Stolberg-Stolbergischen und Stolberg-Roßlaischen Flußschacht bey Rotleberode.

Diese Grube liegt zwar ganz auf Gräflich Stolberg-Roßlaischen Territorio; weil aber der Ueberschuß von selbiger immer ziemlich beträchtlich gewesen, so ist bey der ersten Erbvertheilung des Gräflichen Hauses Stolberg festgesezt worden, daß beyde Linien, sowohl Stolberg, als Roßla, gleiche Antheile an derselben haben sollen.

Das Gebirge in dieser Gegend ist äußerlich sehr steil. Der Flußschacht selbst liegt in einem sehr tiefen Thale, das mit hohen Bergen umgeben ist, und den Namen des Krummschlächter Thals, so wie die solches einschließenden Berge den des gemeinen Waldes führen.

Wenn man sich auf der Spitze des höchsten dieser Berge befindet, kann man den so berühmten Blocksberg sehr deutlich wahrnehmen, und weit in das Thüringische hinein sehen.

Denen wenigen Nachrichten zufolge, die von dem ehemaligen Betriebe dieses Werks noch vorhanden sind, ist auf demselben bereits länger als seit einem Jahrhundert ununterbrochen gebauet worden.

Der Gang streicht Stunde 8. 2. *) und hat sein Fallen zwischen 70 und 80 Grad gegen Mitternacht. Er ist aber in seinem Fallen sehr unbeständig, und sezt gänzlich zu Tage aus, so, daß man gleich unter dem Raasen Fluß antrifft. Seine Mächtigkeit ist sehr ver-

*) Stunde 8 $\frac{2}{3}$.

verschieden, und nimmt nach der Teufe zu ab: Von Tage hinein ist er 3, 4 bis 5 Lachter mächtig, in dem Tiefsten hingegen, wo gegenwärtig gebauet wird, und das ohngefähr 34 Lachter, saiger gerechnet, beträgt, hat seine Mächtigkeit bis auf 1 ½ oder 2 Lachter abgenommen. Es ist also zu vermuthen, daß er in mehrerer Teufe sich ganz auskeilen werde.

Gegenwärtig sind noch 3 Gezeugstrecken gangbar, auf denen sich Baue befinden. Das 4te Gezeugstrecken Ort ist bereits 140 Lachter ins Feld getrieben.

Die Gewinnung des Flußes geschiehet zum Theil mit Schlegel und Eisen, größtentheils aber mit Schießen, und zwar mehrentheils Förstweis, wobey man sich zugleich mit großem Vortheil der Brechstangen bedient. Man beobachtet aber bey diesem Abbau die Regel: **daß man den Fluß nicht gänzlich vom Hangenden bis zum Liegenden wegnimmt, weil sowohl das Hangende als Liegende sehr feige und rollig ist, und sogleich, wenn es nicht alsbald mit Mauer oder Zimmerung verwahrt wird, hereingehet:** welches man aber in Verhältniß gegen die Fluß-Einnahme für zu kostspielig hält.

Außerdem werden noch hie und da Fluß-Pfeiler stehen gelassen, weil man sich sonst bey der großen Mächtigkeit des Ganges vieler Gefahr aussetzen würde: wie es denn auch verschiedenemal Brüche von Tage hinein bis auf die 2te und 3te Gezeugstrecke gemacht hat, welches viel Unheil verursacht, und den Bau noch jezt gefährlich macht, woran aber nichts anders als die unregelmäßige und räuberische

Bauart der Alten schuld ist. Hätten diese die oben Strecken mit mehrerer Vorsicht getrieben, so würde noch eine sehr große Menge Fluß haben können gewonnen werden, da man nunmehro genöthigt ist, denselben mit mehrern Kosten aus einer größern Teufe zu holen, und doch noch genug über sich stehen hat. Hierzu kömmt noch dieß, daß er, je tiefer man kommt, um so drusiger, unreiner, und mit mehreren Bergen vermenget bricht. Zum Beweise des erstern dient, daß ein Steiger, der vor allen übrigen beherzt ist, noch vor 2 Jahren mehr denn 50 Söhlen Fluß in den alten Försten und Brüchen gewonnen hat.

Es ist von einigen der Vorschlag geschehen, den Gang gleich von Tage hinein abzubauen, so weit man damit kommen könnte. Doch, so lange auf die bisherige Art noch Fluß zu erhalten ist, wird die Ausführung dieses Vorschlages wohl unterbleiben.

Gegenwärtig (1781.) hat man das Tiefste des Kunstschachts wieder belegt, um, wenn man 5 Lachter damit nieder gekommen seyn wird, einen Querschlag nach dem Gange zu treiben, und eine neue Gezeugstrecke (die 6te) vorzurichten.

Weil man immer von einer Zeit zur andern eine bestimmte Quantität Fluß fördert, so hat man auch hierzu eine gewisse Anzahl Arbeiter angestellt, welche man nicht gern überschreitet: Die ganze Anzahl beläuft sich auf 22 Mann, worunter 2 Steiger, 2 Haspelknechte, 2 Gruben-Jungen und 1 Zimmerling begriffen sind.

Die Häuer werden eingetheilt: in ordinaire-Bohr- und Schraamhäuer. Erstere verrichten alle Arbei-

Arbeiten in der Grube, wie sie vorfallen. Die Bohrhäuer kommen diesen sehr nahe, indem sie die Löcher zubrüsten und abbohren helfen. Die Schraamhäuer hingegen thun weiter nichts, als daß sie mit Schlägel und Eisen arbeiten, und dasjenige zuführen, was vom Schießen stehen geblieben ist. Die beyden Jungen werden zum Einfüllen und Anschlagen derer Kübel gebraucht.

Ich sagte vorher, daß die ordinairen Häuer alle Arbeiten in der Grube verrichteten; hierher gehört 1. das Karrn-Laufen, welches nach der Reihe, und gleichsam Stationsweise, mit sogenannten Karrn-Läufer-Wechseln,*) gehet, da sie den gewonnenen Fluß auf den Strecken vor, bis unter den Kunstschacht laufen. Auf der 4ten Strecke, welche 140 Lachter ins Feld getrieben, sind 3 Karrnläuferwechsel, auf der 3ten und 5ten aber nur zweye; 2tens helfen sie an der Zimmerung und dem Kunstgezeuge; 3tens verrichten sie auch das Aufmauern und Setzen der Berge, wo es zur Unterstützung des Hangenden nöthig ist.

Nach dieser Verschiedenheit der Arbeit, und nach dem Alter und Kräften, ist auch der Lohn der Bergleute abgemessen. Jeder von den Steigern erhält wöchentlich 1 thlr. 6 gr.; ein ordinairer Häuer 1 thlr.; ein Bohrhäuer 20 auch 22 gr.; ein Schraamhäuer 15 bis 18 gr.; der Anschläger 11 gr., der Einfüller 12 gr., und ein Haspelknecht 1 thlr. 2 gr. Außer diesem können sich sämmtliche Arbeiter auch etwas mit sogenannten Ledschichten verdienen, wofür die erstern für die Ledschicht 3 gr., und die übrigen ver-

*) Wie anderer Orten.

hältnißmäßig erhalten. In der ordentlichen Schicht wird 8 Stunden, in der Ledschicht aber nur 6 Stunden gearbeitet; doch ist es so eingeführt, daß sie gleich, ohne erst auszufahren, dieselbe mit verrichten müssen: sie arbeiten daher 14 Stunden.

Pulver, Schmiedekosten und Oehl zum Geleuchte, wird ihnen von der Herrschaft unentgeldlich gereicht. Gegenwärtig ist es so eingerichtet, daß alle Quartale zweymal ausgelohnt wird, wo sie außer Büchsen- und Barthgeld, alles baar ausgezahlt erhalten. Die Bergleute können aber auch, außer der Löhnung, Geld auf Abschlag erhalten.

Ein Faktoreyhandel ist nicht bey diesem Werke, welches in dortiger Gegend sonst gewöhnlich ist.

Was die Grubenzimmerung betrifft, so bedarf man deren nicht viel, weil man jezt zur Sicherheit der Baue Fluß-Pfeiler stehen läßt. In nöthigen Fällen aber bedienet man sich der Mauerung; es müssen aber die hierzu nöthigen Steine von Tage hinein geschafft werden.

Die Haltung der Grubenwasser geschiehet mittelst eines Kunstgezeugs. — Hierbey muß ich noch anmerken, daß der Gang das eigene hat, daß sich die Wasser auf demselben von den obern Bauen abziehen, und alle dem Tiefsten zufallen. *) Die Kunst muß also natürlicher Weise die ganze Last Wasser aus dem Tiefsten heben. Diese Höhe beträgt bis auf den Stolln, auf welchem die Kunst ausgießt, 26 Lachter, und bis dahin werden sie mit 6 niedrigen Sä-

*) Wie an mehrern Orten, wo aber durch gute Vorrichtung das Kunstgezeug nicht die ganzen Wasser aus dem Tiefsten zu heben hat.

Sätzen, wovon aber der lezte noch nicht ganz abgebauet ist, gehoben. Das Kunstrad hängt am Tage, ohngefähr 20 Lachter unterhalb dem Kunstschachte; es hat 5 Lachter Höhe. Das kurze Feldgestänge, so an selbigem hängt, schiebt in einer schiefen Richtung bergan, weil der Kunstschacht am Gehänge des Berges liegt; die Aufschlagwasser erhält man von dem im Thale fließenden Bache: jedoch fehlt es im Sommer bey dürren Zeiten öfters daran. Der Stolln, welcher die Wasser abführt, bringt in dem Kunstschacht nicht mehr als 9 Ltr. Teufe ein. Er ist nicht lang, sondern gleich unten im Thale angesezt.

Die Schacht-Förderung geschieht blos durch den Haspel, und zwar aus dem Tiefsten in einen Seile weg. Die Haspelknechte müssen eine gewisse Anzahl Kübel in einer 8stündigen Schicht ziehen, nämlich von den beyden obersten Strecken (oder 3ten und 4ten) 96 Kübel, und aus dem Tiefsten 90 Kübel. Damit es in dieser Zahl keinen Irrthum gebe, so sind zwey Zählbreter gemacht, in welchen 96 Löcher reihenweise gebohret sind; das eine von diesen hat der Anschläger in der Grube, und das andere die Haspelknechte: sobald nun ein Kübel angeschlagen und heraus gezogen ist, wird mit einem Pflock weiter gesteckt. *) Nach diesem festgesezten Quanto muß sich auch der Steiger richten, daß er so viel mit seinen Leuten heraus schafft. Kann dieses nicht geschehen, so ist ihm verstattet, Ledschichten machen zu lassen.

Das Maas, dessen man sich zum Verkauf des Flusses bedient, hält 3 Nordhäuser Scheffel, und accu-

*) An mehrern Bergorten ist das nämliche eingeführt, nur daß aus 20 Lr. Tiefe 120 Kübel gezogen werden müssen. (S. den 2ten Theil dieses Magazins.)

accurat 4 Kübel, wie sie aus der Grube gezogen werden. Sechs solcher Maaße machen eine Höhle, welche gegenwärtig für 2 Thlr. 6 gr. verkauft wird. Es werden also in einer Woche höchstens 24 Höhlen gezogen, wenn nicht Verhinderungen vorfallen, als Holz und Steine einzuhängen, und wenn die Förderung von den obersten Strecken weggehet; wird aber aus dem Tiefsten gezogen, so kommt weniger heraus. Es werden daher von beyden Steigern Rechnungsbücher geführt; in dem einen muß genau angegeben werden, wie viel Kübel täglich heraus gezogen, und in dem andern wie viel täglich an Höhlen und Maaßen verkauft worden.

Der eine Steiger hat die Aufsicht über den Fluß-Verkauf, und der andere über die Gruben-Wirthschaft, und zwar wechselsweise eine Woche um die andere.

Es bricht auch zuweilen Fluß mit Kupfererzen ein, welcher 20 und noch mehr Pfund Kupfer hält. Dieser wird besonders ausgehalten, und auf Herrschaftliche Rechnung verscholzen.

O....n.

3.) Einige Nachricht von der Lage und Beschaffenheit des Wickeröder Berg- und Hüttenwerks.

Das **Wickeröder Bergwerk** ist allem Vermuthen nach eines der ältesten Werke in dasiger Gegend, welches die vielen alten Schlacken, Halden und Bingen beweisen; gewisse schriftliche Nachrichten sind aber gar nicht mehr davon vorhanden. Es liegt

in

Arbeiten in der Grube, wie sie vorfallen. Die Bohrhäuer kommen diesen sehr nahe, indem sie die Löcher zubrüsten und abbohren helfen. Die Schraamhäuer hingegen thun weiter nichts, als daß sie mit Schlägel und Eisen arbeiten, und dasjenige zuführen, was vom Schießen stehen geblieben ist. Die beyden Jungen werden zum Einfüllen und Anschlagen derer Kübel gebraucht.

Ich sagte vorher, daß die ordinairen Häuer alle Arbeiten in der Grube verrichteten; hierher gehört 1. das Karrn-Laufen, welches nach der Reihe, und gleichsam Stationsweise, mit sogenannten Karrn-Läufer-Wechseln,*) gehet, da sie den gewonnenen Fluß auf den Strecken vor, bis unter den Kunstschacht laufen. Auf der 4ten Strecke, welche 140 Lachter ins Feld getrieben, sind 3 Karrnläuferwechsel, auf der 3ten und 5ten aber nur zweye; 2tens helfen sie an der Zimmerung und dem Kunstgezeuge; 3tens verrichten sie auch das Aufmauern und Setzen der Berge, wo es zur Unterstützung des Hangenden nöthig ist.

Nach dieser Verschiedenheit der Arbeit, und nach dem Alter und Kräften, ist auch der Lohn der Bergleute abgemessen. Jeder von den Steigern erhält wöchentlich 1 thlr. 6 gr.; ein ordinairer Häuer 1 thlr.; ein Bohrhäuer 20 auch 22 gr.; ein Schraamhäuer 15 bis 18 gr.; der Anschläger 11 gr., der Einfüller 12 gr., und ein Haspelknecht 1 thlr. 2 gr. Außer diesem können sich sämmtliche Arbeiter auch etwas mit sogenannten Ledschichten verdienen, wofür die erstern für die Ledschicht 3 gr., und die übrigen ver-

*) Wie anderer Orten.

Schmiedekosten und Jungenlohn selbst stehen. Ein ordentlicher Häuer bringt sein Wochenlohn ohngefähr auf 20 gr. höchstens 1 thlr. frey Geld, dafür muß er 6 Schichten jede zu 8 Stunden arbeiten. Ein Haspelknecht bekommt 1 thlr. 2 gr. und ein Junge 11 bis 14 gr. die Woche.

Das Streb ist gewöhnlich von der Sohle bis an das Dach nicht höher als 16 bis 24 Zoll. Auf dem Erzte steht ein tauber Schiefer, worinne geschrämet wird; über derselben ist der Mittel- und Ober-Schiefer, diese werden ausgehalten; dann kommt der Ober- und Mittel-Berg, welcher nachgeschossen und mit Keilen herein getrieben wird.

Die Wasser werden alle durch Stolln abgeführet. Gegenwärtig wird ein tiefer Erb-Stolln getrieben, welcher in dem Agnesdörfer Revier 46 Lachter Teufe einbringet.

Ist das Erzt nun so weit zu Tage geschaft, so wird es durch die Anschläger mit dem Scheidehammer von den tauben Bergen, Quarz, Sand, und Hornstein geschieden, (wofür diese für das Maaß 2 gr. erhalten,) und alsdann zur Hütte geliefert.

Die Scheidung des Erzes im nassen Wege, durch Pochen, Waschen, und dergleichen, ist gar nicht im Gebrauch; alles, was auf erstere Art nicht kann tractiret werden, wird über die Halde geworfen, ob es gleich nicht zu läugnen, daß bey besserer Bearbeitung noch manches davon könnte genutzet werden.

Die Hütte liegt an dem Ausgange des Questenberger Thals, und zugleich an der Berg-Grenze. Sie ist hinlänglich mit Aufschlagewassern versehen, welche

aus

aus vorbenanntem Thale kommen; nächst diesem ist auch noch ein Teich, welcher darzu gehöret.

Die Erze werden alle roh in einem hohen Ofen durchgeschmolzen, jedoch fließen sie nicht allein vor sich ohne Zuschläge, sondern es wird Fluß, welcher in Stolberg-Stolberg bricht, und Topstein zugeschlagen. Das Maaß von obbemelderen Fluß wird mit 15 gr. und das Maaß Töpstein mit 2 gr. bezahlt, incl. Fuhrlohns.

Die Beschickung zum Schmelzen ist folgende:

a) 6 Maaß Brüderfelder Erzt, aus dem Agnesdörfer Revier,
b) 2 = Heynröder Erzt,
c) 4 = auf Dornen geröstete Schiefer,
d) $4\frac{1}{2}$ = Fluß,
e) 5 = Topstein,
f) 1 Karren Roststschlacken;

dieser Satz wird, nachdem er zuvor auf dem Schichtboden wohl unter einander gemengt, in 24 Stunden oder 2 Schichten durchgesezt.

Hierauf werden 2 Fuder 6 Maaß Kohlen verbrannt, das Fuder zu 12 Maaß gerechnet. Der Schmelzer sezt gewöhnlich 2 Tröge von der Schicht auf 1 Füllfaß Kohlen; wenn der Ofen gut gehet oder arbeitet, und die Erzte sind nicht gar zu strenge, so werden auch wohl 3 Tröge von der Schicht genommen: dieses müssen die Umstände ergeben; doch hält es sehr schwer, wenn ein solcher hoher Ofen übersezt ist, ehe er wieder ordentlich in Gang gebracht wird.

Von

Von dieser vorbemeldeten Beschickung oder Satz fällt ohngefähr 5 Centner bis 5 Centner 55 Pf. Rohstein; alle 12 Stunden wird gestochen, und jedesmal ein neuer Heerd von schweren Gestübe, welches aus 1 Theil Kohlesche und 2 Theilen Leim bestehet, gemacht. Der Heerd wird wie gewöhnlich vor dem Gebrauch erst sorgfältig abgewärmet.

Hierauf wird der in der Hütte gewogene, die Woche über ausgebrachte Rohstein in das Rosthaus gefahren, und in kleine Stücken zerschlagen, darnach in engen Rost-Stadeln, welche 2 Ellen breit, 2½ Elle hoch und 3 Ellen lang sind, erst auf Well darnach auf Scheidholz und Kohlen geröstet. Ein solch Wochenwerk Stein erhält 8 bis 9 Feuer, nachdem er solche nöthig hat; ist der Stein sehr arm, so wird er nach dem 6ten oder 7ten Feuer, auch noch eher, in einem Ungarischen Ofen durchgeschmolzen, wobey alle 2 bis 3 Stunden gestochen, auch der Heerd mehrmals gebraucht werden kann. Die Masse, welche von diesem Schmelzen fällt, wird bekanntlich Spurstein genennet, und von neuem 6 bis 8, ja wohl 10mal geröstet; alsdann wieder durch einen Krumm-Ofen gesezt, damit er das Schwarzkupfer fallen läßt, wobey wieder etliche Scheiben **Dünnstein** mit abgerissen werden.

Das Schwarzkupfer wird hierauf gewogen, und von dem Gaarmacher auf einem kleinen Heerde zu feinen Gaarkupfer getrieben. Insgemein rechnet man hier auf 1 Centner Schwarzkupfer, 4, höchstens 6 Pf. Abgang. Für das Gaarmachen wird von jedem Centner 3 gr. bezahlt.

Ehemals sind die mehresten Kupfer nach Holland, der Centner zu 29 auch 30 Thlr. verkauft worden,

aus vorbenanntem Thale kommen; nächst diesem ist auch noch ein Teich, welcher darzu gehöret.

Die Erze werden alle roh in einem hohen Ofen durchgeschmolzen, jedoch fließen sie nicht allein vor sich ohne Zuschläge, sondern es wird Fluß, welcher in Stolberg-Stolberg bricht, und Topstein zugeschlagen. Das Maaß von obbemeldeten Fluß wird mit 15 gr. und das Maaß Töpstein mit 2 gr. bezahlt, incl. Fuhrlohns.

Die Beschickung zum Schmelzen ist folgende:

a) 6 Maaß Brüderfelder Erzt, aus dem Agnesdörfer Revier,
b) 2 = Heynröder Erzt,
c) 4 = auf Dornen geröstete Schiefer,
d) $4\frac{1}{2}$ = Fluß,
e) 5 = Topstein,
f) 1 Karren Rostschlacken;

dieser Satz wird, nachdem er zuvor auf dem Schichtboden wohl unter einander gemengt, in 24 Stunden oder 2 Schichten durchgesezt.

Hierauf werden 2 Fuder 6 Maaß Kohlen verbrannt, das Fuder zu 12 Maaß gerechnet. Der Schmelzer sezt gewöhnlich 2 Tröge von der Schicht auf 1 Füllfaß Kohlen; wenn der Ofen gut gehet oder arbeitet, und die Erzte sind nicht gar zu strenge, so werden auch wohl 3 Tröge von der Schicht genommen: dieses müssen die Umstände ergeben; doch hält es sehr schwer, wenn ein solcher hoher Ofen übersezt ist, ehe er wieder ordentlich in Gang gebracht wird.

Von

Die Schächte werden mit Umgängen von eichenen Bohlen ausgezimmert. Hierzu wird das Holz in ganzen Bäumen oder Blöchen angekauft, welches sehr hoch kommt, indem jeder Kubikfuß mit 1 gr. und 3 pf. bezahlet werden muß.

O.

mehr als 24 Thlr. ge-
Peru um dieſen Preiß

dem Kupfer etwas weni-
weilen etwas Bley, Eiſen
ſto mehr Schwefel und Ar-
Röſten Beweiſes genung iſt.
olche Vorrichtung, wodurch
ngen werden könnte, von vie-
d dieſes um ſo mehr, weil in
o die Viehzucht (welche doch ei-
on Nahrung für den Landmann
n vielen Schwefel- und Arſenikal-
erdorben und gehindert wird: wel-
genommen, einen großen Schaden

e Werk wird von einem Geſchwornen
arkſcheider dirigiret, welche auch das
n mit beſorgen. Probiret wird ſehr ſel-
ar nur der Stein, welcher vom erſten
fällt.

Holz zum Verkohlen, wird von denen Ge-
gekauft. Für 1 Malter, welches 2 Ellen
t und hoch iſt, alſo 8 Kubikellen in ſich be-
ird, wenn es Büchenholz iſt, 18 gr., und
Eichene 14 gr. bezahlt. Man rechnet insge-
5 Schock Malter, 1 Schock Fuder Koh-
Fuder zu 12 Maas, oder 36 Nordhäuſer
gerechnet.

mehrentheils nur in schwachen Trümmern und Klüften. Wenn der Gang mit Erzt ordentlich durchkommt, so kann man sich vorzüglich viel Hoffnung zu wichtigen Erztanbrüchen über- und unter diesen Schieferlagern machen, welche bis auf das Rothegebürge niedergehen, in diesem aber schneiden sich die Erzte ab, und kommen nur in dem Falle durch dasselbe fort, wenn der Gang an beyden Saalbändern einen weisen Letten, oder etwas von dem darüber liegenden weißen Schiefergebürge *) bey sich führt.

In dem, unter dem Rothengebürge **) liegenden blauen Wackengebürge, ***) machen die Gänge wie der Erzt, das sich gemeiniglich abschneidet, wenn der Gang in das mit denen blauen Wacken abwechselnde Schiefergebürge ****) kommt, darinnen die Gänge selten gut zu thun pflegen.

Die mehresten und wichtigsten Gänge sind ihren Strichen nach Spath- und flache Gänge, in welchen öfters viel und an Silber und Kupfer reichhaltige Fahlerzte, auch andere mehr und weniger reiche Kupfererzte mit Schwerspath und Eisenocker brechen.

Wenn aber die Gänge mächtigen Schwerspath führen, so sind sie selten edel.

*) Das. S. 7. Nr. IX.
**) a. a. O. Nr. X.
***) a. a. O. Nr. XI.
****) a. a. O.

VII.

Beytrag zu der ersten Abhandlung im ersten Theile dieses Magazins.

(Zu S. 8 und 9. dieses Theils)

(Statt: „Mehrentheils etliche .... nicht verschieden." dienet folgendes:)

Bey den Silber- und Kupfer-Gängen in der Amsdorfer Revier, legen sich mehrentheils nur etliche Lachter über dem obern Eisensteinlager erst Gangarten, die größtentheils aus Schwer-Spath und Eisen-Ocker, bisweilen auch aus Quarz bestehen, an; doch hat man auch Fälle, wo die Gänge mit Erzt sich in wenigen Lachtern vom Tage nieder angeleget und fortgesetzet haben, besonders auf dem Rothenberge, wo die mehresten Gänge fast bis zu Tage aus mit mächtigen Gangarten setzen.

Die zwischen den Kalk-Flötzlagern *) befindlichen zwey Schieferlagern, **) lassen die Gänge selten in ihrem ordentlichen Fallen gerade durch; öfters werden sie ein Stück schwebend in das Hangende oder Liegende gedruckt oder verschmissen, wo sie alsdenn erst durch den Schiefer ***) niedersetzen; jedoch aber selten in ihrer vorherigen Mächtigkeit, sondern

*) S. 6. 1. Th. Nr. III, V, VII. das.)
**) Das. IV, VI.
***) a. a. O.

Doch bey des Herrn von Gersdorf Rittergut Nieder-Rengersdorf, ohngefähr eine Meile von Görlitz westlich liegend, stieß mir, in der Beschreibung des dasigen Heideberges, ein gegründeter Zweifel auf, über die daselbst am Tage im Quarz befindliche Miner, die Herr L. für schwarzen Erdkobold erkannt hat; nicht etwa in der Beschreibung, wie sie daselbst vorkommt; denn diese ist durchgängig genau und richtig, sondern, wie gesagt, der vermeynte schwarze Erdkobold sezte mich in Verwunderung, so wie Hrn. Leskn selber. (S. 231.)

Ich habe diese Miner, die ich mehr als einmal, an Ort und Stelle, mit aller Aufmerksamkeit betrachtet, immer nur für einen schwarzen glaskopfartigen Eisenstein gehalten, wofür sie auch der große Mineraloge, Herr Bergrath Charpentier, erkannt hat. a) Des Herrn Prof. L. neue Entdeckung war also für mich äußerst interessant, zumal, da mir niemals der schwarze Erdkobold auf diese Art, als wie die Miner auf dem Rengersdorfer Heideberge zu Gesichte gekommen ist. Dieses aber machte mich im geringsten nicht zweifelhaft, da ich sehr wohl weiß, daß wir nur seit wenig Jahren, durch aufmerksame Naturforscher, viele neue Entdeckungen haben, wovon wir vorhero gar nichts wußten; ich glaubte also auch hier Ursache zu haben, diese Entdeckung des Herrn Leske mit Dank anzunehmen.

Um aber solches mit völliger Ueberzeugung zu thun; so entschloß ich mich, diese Miner zuvor selber chymisch zu untersuchen, weil es mir nicht an Gelegenheit fehlte, sie von daher zu erlangen.

Ich

a) Mineralogische Geographie der Churfächsischen Lande, S. 16.

Ich schrieb also deshalb an einen alten Freund nach Görlitz, der mir auch bald darauf etliche Pfund davon übersendete, womit ich im Stande war, hinlängliche Versuche anzustellen. Hierbey aber fand ich gar bald, daß Hr. Leske durch seine Versuche sich geirret habe: denn meine und des Herrn Bergraths Charpentier Angabe, blos nach den äußerlichen Kennzeichen, kommen der Wirklichkeit immer näher.

Es ist zwar diese Miner kein eigentlicher Eisenstein, sondern ein wahrer Braunstein, der aber gleichwohl eher unter die Eisen- als Kobolderze kann gerechnet werden, wie auch vorhero von vielen Mineralogen b) geschehen ist, bis Pott, c) Westfeld, d) Rinman, e) durch ihre chymischen Zerlegungen ihn blos als eine Steinart erkannten, und nachher der große Chymist, Herr Scheele, solchen noch genauer untersuchte, und seine Eigenschaften aus einander sezte, f) woraus schon der verstorbene Hr. Torbern Bergmann, Veranlassung bekam, auf ein ihm eigenthümliches Metall, außer dem Eisen, zu schliessen, g) welches auch hernach Hr. D. Gahn durch das Reduciren wirklich darstellte. h)

b) Bromel, Henkel, Wallerius, Woltersdorf, Cartheuser, von Justi, Lehmann, Bomare, Peithner, Hill, u. a. m.

c) Miscellan. Berolinens. T. VI. p. 40 — 54.

d) Dessen mineralogische Abhandlungen, erstes Stück, S. 1. ff.

e) Abhandlungen der Königl. Schwed. Akad. der Wissenschaften, vom J. 1765. B. 27. S. 251. ff.

f) Eben das. vom J. 1774. B. 36. S. 183. ff.

g) a. a. O. 199. f.

h) T. Bergmann in den Novis Actis Upsal. Vol. II. p. 236. f. Auch dessen kleine phys. und chymische Schriften, B. 3. S. 593. f.

Meine Absicht ist hier nicht, eine ausführliche Geschichte des Braunsteins zu liefern, und solchen nach allen seinen Eigenschaften zu untersuchen, wie die jezt genannten großen Männer u. a. m. gethan haben, sondern nur für Leser, die das ziemlich kostbare Buch des Herrn Prof. **Leske** nicht selbst besitzen, zuförderst dessen ganze darinnen (S. 229 — 232.) enthaltene richtige Beschreibung des **Heideberges** zu **Nieder-Rengersdorf**, und der daselbst am Tage befindlichen Miner anzuführen; alsdenn die Resultate aus meinen damit unternommenen Versuchen, die, so weit als nöthig, beweisen, daß diese Miner kein **Kobold**, sondern ein **Braunstein** sey, beyzufügen, in Hoffnung, dem Herrn Prof. **Leske**, der mir als ein Wahrheit liebender Mann bekannt ist, mehr einen angenehmen Dienst zu thun, als ihm etwa damit mißfällig zu werden. Ich habe gewiß keinen Hang zum Widersprechen, sondern nur den besten Willen, Wahrheiten zu bestätigen, und dieses werden Kenner der Mineralogie und Chymie auch hier sogleich wahrnehmen, und mir beypflichten.

Herr Prof. **Leskens** Worte, sind a. a. O. folgende: „Von der südwestlichen Seite des Rengersdorfer Thales, erhebt sich allmählig der **Heideberg**, welcher von der darauf befindlichen, aus Kiefern und andern gewöhnlichen Heidekräutern bestehenden Heide den Namen hat: eine Allee von Obstbäumen, die aus dem Rengersdorfer Herrenhofe bis an den Berg geführet worden, verschönert die Gegend. Hinter derselben erhebt sich der Berg etwas jähe. Bey Anlegung einer sechs Ellen tiefen Sandgrube, als auch einer etwas höher liegenden sieben Ellen tiefen Eisgrube, hat man nichts, als eisenschüßigen mit Thon ge-

gemengten Sand gefunden, worinnen viele Quarz- und Thonschiefergeschiebe eingemengt waren. Auf der Höhe des Berges, dessen Rücken sich nach Nordwest gen Nord unter verschiedenen Abwechselungen der Höhe zieht, und daher mehrere Kuppen hat, finden sich in einem Halbzirkel viel große Löcher, die zur Vermuthung Anlaß geben, es sey vor Zeiten hier eingeschlagen worden, indem sie wie Bingen aussehen. An dem südlichen Abhange des Berges, stehet Quarz mit inliegendem schwarzen Erdkobold zu Tage an; dieses Gestein wird als Schutt zur Wegebesserung gebraucht, und zu diesem Behufe viele tausend Fuder heraus gefahren, wie denn auch die Allee und der Herrenhof damit gepflastert sind.

So tief als man mit dem Steinbrechen gekommen ist, steht der Quarz mit dem Kobold noch immer zu Tage an. In einer Entfernung von hundert Schritten, ragt das Gestein wieder unter der Dammerde hervor, ja, man sieht sogar an des Heideberges etwas niedrigen südöstlichen Fortsetzung, große aus Quarz und Hornstein schichtenweise zusammengesezte Wacken, die ebenfalls schwarzen Kobold enthalten, in dem Ackerfelde hervorstehen, und wahrscheinlich sezt derselbe unter der Dammerde fort, so, daß zu glauben stehet, er mache zwischen dem Thonschiefer ein eigenes Gebirgslager aus. Das Gestein ist durch Klüfte nach allen Richtungen zersezt und sehr drusig, so, daß man folglich weder das Fallen noch Streichen seiner Lager mit Gewißheit bestimmen kann; jedoch scheinen sie mir von Südwest gen Nordost unter einem Winkel von dreyßig bis vierzig Grad einzuschießen, und ihr Hauptstreichen von Südost gen Nordwest zu gehen.

Der schwarze Erdkobold hat die Masse des Quarzes ganz, an einigen Orten mehr, an andern Orten weniger durchzogen; besonders erfüllt er die Klüfte und Drusen desselben, findet sich darinnen bald derb, bald nierenförmig, bald eingesprengt, zuweilen ist er aber auch nur angeflogen. Der Quarz ist weis, auch gelblich weis, hier und da eisenschüßig, im Bruche splitterich, von körnichen und abgesonderten Stücken, oft aber auch so drusig, daß die ganze Masse aus kleinen unvollkommenen Kristallen zusamuten gehäuft zu seyn scheinet. In den kleinen Drusen desselben, und hier und da neben dem Kobold findet sich ein feines gelblich-weises verhärtetes Steinmark, dessen Herkunft ich hier nicht zu erklären weiß." i)

Hierauf sagt Herr Leske weiter: „Man werde sich vielleicht eben so sehr über diese seine Beschreibung und über die Behauptung wundern, hier Kobold gefunden zu haben, als er selbst beym ersten Anblick desselben erstaunt sey, so, daß er seinen eigenen Augen und den äußern Kennzeichen nicht getraut habe, (und solches mit Recht) besonders, da der große Mineralog Hr. Charpentier dieses Fossil in seiner mineralogischen Geographie S. 16. für schwarzen glasköpfigen Eisenstein erklärt hatte, unter welchem Namen es ihm auch vom Herrn v. Gersdorf gezeigt ward; dem er aber auch sogleich seine Meynung eröffnet; wie er es, allen äußern Kennzeichen nach, für schwarzen Erdkobold halte, und giebt folgen-

i) Vielleicht ein Braunsteinkalch. An den mir überschickten Stücken, war diese Erdart so wenig befindlich, daß ich keinen entscheidenden Versuch damit unternehmen konnte.

folgende Beschreibung davon: Er sey von blaulich-schwarzer Farbe, weich, ins halb harte übergehend — es wäre denn an solchen Orten, wo er den Quarz nur durchzieht, — sein Strich bleibe schwarz, und ziehe sich nur sehr wenig ins Graue; werde er mit den Fingernägeln gedruckt, so gebe er einen Spiegel, als das sicherste Kennzeichen, daß es Kobold sey.

Es beruhigte sich zwar Hr. Leske bey diesen äußerlichen Kennzeichen keinesweges, sondern untersuchte ihn auch mit den Säuren, und fand, daß er sich auch mit diesen wie Kobold verhielt. Die Auflösung mit Scheidewasser nämlich, wurde blas rosenroth, und als der Kobold mit Potasche geschmolzen worden war, gab er eine blaue Schlacke, die, nachdem sie mit Königwasser bearbeitet wurde, eine Auflösung gab, welche im Anfange bräunlich aussah, sogleich aber eine sympathetische Dinte abgab; das heißt, eine Dinte, die bald nach dem Schreiben unmerkbar, bey Erwärmung des Papiers aber grün wird: nach einigen Tagen fiel auch die Auflösung selbst ins Grüne, und erschien auf dem Papier nun noch grüner, als zuvor. —

Hieraus findet Herr Prof. Leske seine nach dem äußeren Ansehen gemachte Bestimmung bestätiget, und glaubt, daß dieses im Quarz brechende Fossil ein wahrer Erdkobold sey.

Mir aber blieb dabey immer noch Zweifel übrig. Auch der von Herrn Leske, S. 232 in der Note angeführte Versuch, welchen der dasige Gutsbesitzer, der gelehrte Hr. v. Gersdorf nach der Zeit im Feuer damit unternommen hat, führte meine Vermuthung schon mehr auf Braunstein als Kobold.

Ge-

Gedachter Herr von Gersdorf pulverisirte ein halb Pfund dieses Fossils, vermischte es alsdenn mit einem Pfunde Sand, und einem Pfunde Potasche, welche Mischung, nachdem er sie 14 Stunden lang im Glasofen schmelzen lassen, ein schönes dunkelviolettes Glas lieferte, wovon dickere Stücke nur an den Kanten durchsichtig waren, dünnere hingegen, die veilchenblaue Farbe gar deutlich zeigten. Ganz zerstoßen, gab diese Masse ein hellblaues Pulver.

Alles Erscheinungen, die man ebenfalls an dem Braunstein wahrnimmt. — Meine mit eben diesem vermeynten Kobold unternommenen und nunmehro folgenden Versuche, bestätigen es auch hinlänglich.

1.) Ich resolvirte denselben mit Spiritu Nitri fumante, und präcipitirte ihn mit Alkali. Das Präcipitat davon war gelbbräunlich, aus welchem sich in weitern Versuchen auf Kobold, nicht die geringste Spur einer blau-färbenden Erde, oder Schmalte, veroffenbarte, sondern sich durchgängig als eine martialische Erde verhielt; denn endlich auf Porzellän gestrichen, und in sehr starken, dem Porzellänfeuer ohnfehlbar gleichkommenden Feuer gebrannt, zeigte sich, anstatt blau, eine schmutzig graubräunlich, und etwas grünlich spielende Farbe, dergleichen ich allemal von andern Braunsteinen bekommen, wenn ich sie auf die nämliche Art bearbeitet habe.

2.) Diese vermeynte Kobold-Miner entweder mit reinem Alkali, oder mit alkalisirten Nitro vermischt, und im Feuer stark zusammen sindern lassen, gab mir, mit bloßem Wasser aufgelößt, eine grasgrüne

grüne Solution, welche alsdenn sowohl vor sich, als auch mit verschiedenen Acidis vermischt, die grüne Farbe in schön violett, purpurroth, und rosenroth verwandelte.

3.) That ich 2 Loth von der Miner in eine Retorte, und sezte sie vier Stunden lang einem weißen Glühfeuer aus, in welchem sie stark zusammen sinderte, und den achten Theil an ihrem Gewichte verlohr.

4.) In einem offnen, aber weit stärkern Feuer, als das vorherige No. 3., verschlackten sich 2 Loth derselben sehr stark.

Schon diese Versuche, ohne die fernerweit damit unternommenen anzuführen, zeigen, daß in dieser Miner eine Eisenerde zum Grunde liege, und sie ein gewöhnlicher **Braunstein** sey, wie es auch die nachfolgenden Versuche mit der Vitrifikation erweisen. Denn

5.) als ich dieselbe mit zwey Theilen alkalisirten Nitro schmolz, bekam ich ein sehr schön violettes Glas, das aber, wegen des vielen Alkali, in einigen Feuchtigkeiten angezogen ward, und zu deliquesciren anfieng, und ein rothes Oleum per deliquium lieferte. Hingegen

6.) mit anderthalb Theilen reinem Alkali geschmolzen, gab sie ein schön violettes Vitrum, wie die sogenannten gemeinen Granaten von Schmelzflüssen. Und

7.) mit gleichen Theilen Borax geschmolzen, bekam ich ein rothes Vitrum. Endlich

8.) auch

8.) auch zu erfahren, wie sich diese Miner, bey den gewöhnlichen Töpferglasuren, worzu eben der Braunstein angewandt wird, verhalte; so machte ich davon auf gemeinen Topferscherbeln mit Mennige, gewöhnliche Glasuren, bey welchen ich sie ebenfalls durchgängig wie einen andern wirklichen Braunstein befand.

Was aber dieselbe von einem reinen, derben Braunstein noch unterscheidet, ist eine ihr in Quantität beygemischte thonartige Erde, die den metallischen Theil hindert, weswegen sich solcher sehr schwer reguliren und in metallischer Gestalt daraus herstellen läßt.

Genug, es bleibt dabey, alle Versuche, die ich mit diesem vermeynten Kobold angestellt habe, geben mir keine einzige Spur, daß in demselben eine blaufärbende Erde, die durch ein Alkali eine Schmalte herstelle, enthalten sey, sondern er zeigt sich immer martialisch; denn es läßt sich aus allen davon erhaltenen Produkten eine eisenartige Erde scheiden, und verhält sich, wie ein anderer wahrer Braunstein, dergleichen ich von verschiedenen Orten herbekommen und bearbeitet habe.

Der Versuch No. 6. ist allein ein überzeugender Beweis davon, da hier der vermeynte Kobold mit Alkali versezt und aufgeschlossen, ein violettes Glas gab, von der Art, wie die sogenannten Schmelzgranaten, die ebenfalls von gutem Braunstein, durch Vitrifikation mit einem Alkali verfertiget werden. Wollte man, aus der hier zum Vorschein kommenden violetten Farbe auf die Vermuthung fallen, daß eine blaufärbende Erde damit verbunden seyn müsse,

weil

weil aus roth und blau gemischt, violett entsteht; so widerlegt sich solche schon dadurch, daß dem ungeachtet nach vielen Versuchen, keine dergleichen Erde und Schmalte daraus erhalten werden kann. Die martialischen Minern sind vor sich schon, vermöge ihres vielen Phlogistons, geschickt, in- und außer dem Feuer, eine blaue Farbe herzustellen, welche aber nicht durch alle Arbeiten beständig bleibt, als die vom Kobolde.

Einen täglichen Beweis, von einer schönen hellblauen Farbe aus Eisen, durch das Feuer, geben uns die bekannten blauen Eisenschlacken, die bey den hohen Oefen sehr häufig vorkommen, und blos eine Eisenerde zum Grunde haben, bey der die Farbe ein Naturspiel des Feuers ist, und von dem Phlogiston herrühret.

Außer dem Feuer haben wir ein Beyspiel an der blauen Eisenerde, oder dem sogenannten natürlichen Berlinerblau, dergleichen jedem Mineralogen, besonders vom Eckardsberge k) und von andern Orten mehr l) bekannt ist. In ihrem Lager findet sie sich weiß, bey Annäherung der äußern Luft aber, wird sie blau; welche Erscheinung ebenfalls das Phlogiston zum Grunde hat. m)

Mit

k) *Springsfeld* de Terra quadam cœrulea prope Eccardsbergam in Thuringia reperta. In Act. Ac. Cæsar. Nat. Cur. Vol. X. observ. 23. p. 76. ff. **Charpentier** mineralog. Geograph. der Churfächs. Lande, S. 351.

l) **Douglas** vom natürlichen Berlinerblau aus einem Schottländischen Sumpfe. Philos. Transact. Vol. LVIII. No. 27. p. 181. **Lehmann** vom natürlichen Berlinerblau in Rußland. Aus den Abhandl. der freyen ökonom. Gesellsch. zu St. Petersburg, 1. Th. S. 55.

m) Beobachtungen über das sogenannte natürliche Berlinerblau, Leipz. 178⁻ S. 29.

Mit dem eigentlichen Berlinerblau, das von der im Vitriol befindlichen Eisenerde durch die Blutlauge hergestellt wird, n) hat es ebenfalls die Bewandniß. o)

Die violette Farbe, welche in unserm vermeynten schwarzen Erdkobold von dem Rengersdorfer Heideberge durch die Vitrifikation, nach dem Versuche No. 6., zum Vorscheine kommt, halte ich ebenfalls für ein Naturspiel des Feuers, worzu auch das häufige in dieser Miner befindliche Phlogiston die Veranlassung giebt; denn die übrigen Versuche hiermit, geben, wie schon gesagt, keinen Gran einer blaufärbenden Erde, die zu einer fixen blauen Farbe, wie die sogenannte Schmalte ist, kann geschmolzen werden. Selbst die Versuche im stärksten Feuer, beweisen das Gegentheil davon.

Hätte die in der Vitrifikation entstehende violette Farbe ihren Ursprung vom Kobold, so müßte sich dieselbe auch auf andere Art herstellen lassen, wie das wirkliche Koboldblau, welches bey allen Arbeiten beständig bleibt; hier aber verändert sich die violette Farbe, bey andern Versuchen in roth und braun, wie alle martialische Erden zu thun pflegen.

Der endlich von mir No. 8. damit unternommene Versuch, zu gemeinen Töpferglasuren, zeigte eben dasjenige, was die Töpfer mit dem gewöhnlichen **Braunstein** bewirken, nämlich sie erhalten, vermöge der Mennige und der Glötte, schwarze, braune, rothbraune und dunkelbraune Glasuren.

Die

n) Hist. de l'Acad. de Prusse, 1752. Tom. VII. p. 252.
o) Hamburgisches Magazin, 16. B. 3. St. S. 323.

Die von dem Herrn Prof. Leske hieraus erhaltene sympathetische Dinte, ist mir auch noch kein hinlänglicher Beweis von einer Kobolderde. Dieser Versuch wollte mir zwar gar nicht von statten gehen, ungeachtet ich mit verschiedenen Acidis Solutionen davon verfertiget habe, woraus mir aber niemals eine röthliche, sondern allezeit eine braungelbe Solution entstanden ist, aus der sich, vermittelst eines Alkali, eine bräunliche Eisenerde präcipitirte. Allein deswegen setze ich noch nicht den geringsten Zweifel in des Hrn. Leske Versuch, sondern glaube, daß er vielleicht ein mehr Metallhaltendes Stück Miner gehabt hat, als diejenigen Stücken waren, welche mir geschickt wurden, die alle aus vielen erdartigen Theilen bestunden: denn aus verschiedenen andern derben Braunsteinen, von metallischem Ansehen, besonders aus dem von Illefeld, der in faserichen Stralen vom Mittelpunkt aus einander läuft, habe ich ebenfalls eine der sympathetischen Dinte ähnliche Solution erhalten, aus der sich aber, durch Zusetzung eines Alkali, keine blaufärbende Kobolderde, sondern nur eine Eisenerde scheiden ließ. Es gab mir sogar einstmals eine mir zu Händen gekommene, mit Eisen vermischte Blende von Freyberg, eine sympathetische Dinte, aber sonst, bey allen andern damit auf Kobold angestellten Versuchen, nicht die geringste Spur von solchem.

Nochmals auf unsere Rengersdorfer Miner zu kommen. Ich versuchte solche auch endlich zu reguliren, um wenigstens einen Eisen- wo nicht wirklichen Braunsteinkönig daraus herzustellen, welches mir aber wegen der vielen beygemischten thonartigen Erde, deren ich schon gedacht habe, auf

dem gewöhnlichen Wege nicht sogleich gelingen wollte, und erst durch mühsamere Anstalten solches zu bewerkstelligen, ließ mir, vor der Hand, meine viele Berufsarbeit, keine Zeit übrig.

Zu meiner Absicht, die allhier nur dahin gehet, zu beweisen, daß diese Miner keinen Kobold enthalte, ist es auch eben nicht weiter nöthig. Die von mir schon angeführten Versuche sind entscheidend genug, mit Zuverläßigkeit zu sagen, sie ist und bleibt **ein wahrer Braunstein.**

P. C. G.

NB. S. 92. Z. 15. statt resolvirte, lies: solvirte.

IX. Theo-

IX.

Theorie der Feuermaschinen.

Eine von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Petersburg gekrönte Preisschrift, im Jahr 1783.

von

Herr Maillard,

Kapitain-Lieutenant beym Kaiserlich-Königlichen Ingenieurkorps.

Aus dem Französischen übersezt.

Vorrede.

Als ich diese Schrift an die Akademie überschickte, legte ich keine Beschreibung der Feuermaschine bey, weil sie es nicht verlangt hatte; da ich überdies wußte, daß die Akademie mit einer Büchersammlung versehen war, und also die in der Versammlung zur Untersuchung der eingeschickten Abhandlungen ernannten Herren Commissarien, gewiß die Wasserbaukunst des Belidor bey der Hand haben würden, in welcher alle die zum Verständniß der Feuermaschine des Herrn Savery nöthigen Figuren, an der ich

diese Theorie anwenden wollte, sich befinden, nahm ich mir vor, keine Figuren, auf denen meine Sätze sich bezögen, mitzusenden; sondern mich damit zu begnügen, daß ich sie anzeigte, und eben derselben mich bediente, als Belidor, und also nur in meiner Abhandlung die 3 Figuren 7, 8 und 9 der ersten Tafel beyfügte.

Da ich mich aber auf Verlangen derer, welche die weitern Fortschritte in dieser Art Maschinen wünschten, entschloß, sie drucken zu lassen, hielt ich es für unumgänglich nothwendig, dieser Theorie eine vollkommene Beschreibung der obigen Maschinen vorauszuschicken, und die zur Beschreibung sowohl, als auch Theorie nöthigen Kupfer beyzufügen, um nicht nur denen, welche sie noch nicht kennen, einen vorläufigen Begriff davon zu geben, sondern auch um denjenigen, welche den Belidor nicht besitzen, der Mühe, sich ihn zu verschaffen, zu überheben. Weil aber diejenigen, welche nicht genung in der Mathematik bewandert sind, um das Ausgebreitete der vorgetragenen Sätze übersehen zu können, glauben möchten, daß, wenn ich nur die Maschine des Savery beschriebe, diese Sätze nur von dieser einzigen Maschinen gälten, habe ich zu ihrer Belehrung und die Allgemeinheit der Sätze in ihr ganzes Licht zu setzen, am Ende eine Anwendung auf die neuern Feuermaschinen gezeigt.

Theorie der Feuermaschinen.

Erster Theil.

Beschreibung der Feuermaschinen.

Die Feuermaschine bleibt, auf ähnliche Art als ein thierischer Körper, in welchem die erste Bewegung, welche der Schöpfer ihm mitgetheilt hat, sich mittelst einer beständigen Wärme erhält, und wenn das Herz, indem es abwechselnd das Blut einsaugt und wieder von sich sprizt, die Bewegung und das Leben in alle einzelnen Theile unterhält, von der Zeit an, da der Künstler sie in Bewegung sezte, mittelst des Feuers ununterbrochen in Bewegung; ersezt durch das Kolbenspiel seinen Abgang, und unterhält in allen seinen Theilen eine Bewegung, welche sie in Stand sezt, ihre Wirkungen ohne andere Hülfe auszuüben; und zwar dieses durch so einfache und sinnreiche Mittel, daß niemand dieser Geburt der menschlichen Fähigkeit seine Bewunderung versagen kann.

Das Spiel dieser Maschine, ist durch die gegenseitige Wirkung der Wasserdämpfe und des Dunstkreises hervorgebracht.

Papin scheint einer von den ersten gewesen zu seyn, die diesen Gedanken gehabt haben *); er war ein

*) **Desaguilliers** erzählt, daß zu Ende der Regierung Karls des Zweyten, der **Marquis von Worcester** ein Buch unter dem Titel: Centuries d'inventions, (1663. zu London gedruckt,) heraus gab; er spricht von einigen so, als wenn er sich schon ihrer bedient, von andern thut er den Vorschlag, weil sie brauchbar und nützlich wären. Mehrere wären nur Entwürfe, und er hätte sie in einigen Gegenden unbrauchbar gefunden; Aber unter diesen Entwürfen ist einer, welcher darinnen besteht, das Wasser mittelst des Feuers aus der Tiefe zu heben, indem man das Wasser in Dämpfe verwandelt, um mit diesen einen Druck auf das kalte Wasser zu verursachen. Dies sind die eigenen Worte des Marquis, No. 68.

„Eine bewundernswürdige und sehr schickliche Art ist „folgende, das Wasser mittelst des Feuers zu heben, wel„che aber nicht so vor sich geht, als wie die Sonne das „Wasser in die Luft heraufzieht, nachdem dieses in Däm„pfe verwandelt ist; weil es nur intra sphæram activi„tatis geschehen kann, das heißt, für eine beständige „Entfernung. Die, welche ich vorschlage, hat kein „Maaß, wenn die Gefäße stark genung sind; denn ich „nahm ein Stück von einer Röhre, dessen Ende sich „zerspalten hatte, dieses füllte ich mit 4 Kannen Was„ser, und machte das zerbrochene Ende eben so fest zu, als „die Oeffnung. Ich richtete unter der Röhre ein fort„dauerndes Feuer vor, und in 24 Stunden zersprang „sie mit großem Gepraſſel: nachdem ich in der Folge „ein Mittel gefunden hatte, die Gefäße stark genung zu „machen, und eins nach dem andern zu füllen, sah ich „das Wasser ohne Aufhören an 40 Fuß hoch in die Hö„he springen, und ein Gefäß mit durchs Feuer ver„dünnten Wasser faßte 40mal so viel kaltes in sich. „Wenn man in dieser Arbeit glücklich seyn will, muß „man 2 Hähne anbringen, damit, wenn ein Gefäß leer „ist, das andere zu spritzen, und sich mit kaltem Wasser „zu füllen anfängt, und also nach und nach, wenn das „Feuer

ein französischer Arzt und Professor der Experimentalphysik zu Marburg, wie auch Mitglied der Königl. Akademie zu London: denn er hat, seine Versuche in dem berühmten Topf ungerechnet, die Stärke der Dämpfe in einer kleinen Schrift, welche im Jahr 1695. gedruckt ist, bekannt gemacht, worinnen er einen Vorschlag zur Erbauung einer neuen Pumpenart thut, dessen Kolben durch die Dämpfe des siedenden Wassers bewegt würden.

Es war schon viel, diesen Gedanken in Vorschlag zu bringen; aber man mußte ihn auch in Ausübung bringen, und in der Ausübung einfach und bequem machen.

Die Engländer sind die ersten, welche bis dahin gekommen sind, und welche im Anfange dieses Jahrhunderts Feuermaschinen gebaut haben, fast wie die sind, deren man sich noch heut zu Tage bedient. Man hat einige in Deutschland und Italien, mehrere in Frankreich und den Niederlanden, in Holland, Irrland, Schottland und viele in England, deren Zahl sich über 80 beläuft. Alle diese Maschinen, sind sich im Grunde ähnlich; sie können aber vielleicht einige Verschiedenheit in Nebendingen und in der Anwendung der Hauptsachen haben.

„Feuer nur angemacht und gewiß fortgebrannt ist, das„selbe mit leichter Mühe von derselben Person in der „Zeit kann unterhalten werden, wo sie nicht mit Dre„hen der Hähne beschäfftigt ist.“

Liest man dies Buch ohne Vorurtheil, so ist es deutlich, daß der **Marquis von Worcester** die nämliche Idee in England gehabt habe, welche **Papin** 30 Jahr nachher in Deutschland gehabt hat.

dem Raum, welchen vorher die Dämpfe einnahmen, vermöge dessen der Druck des Dunstkreises, welcher mit der Gewalt einer Luftsäule, deren Grundfläche der Grundfläche des Kolbens, die Höhe aber der Höhe des ganzen Dunstkreises gleich ist, auf die obere Grundfläche des Kolbens drückt und diesen herunter zu fallen nöthigen wird.

Fährt man hiermit fort, so wird der Kolben abwechselnd steigen und fallen.

Auf dieser wechselseitigen Wirkung der Wasserdämpfe und dem Druck des Dunstkreises, wenn die Dämpfe verrichtet sind, beruht das ganze Kunstwerk der Feuermaschinen.

Dieß wohl verstanden, kommen wir auf die Beschreibung der Maschine.

Sie ist perspektivisch in der 2ten, im Grundriß in der 3ten, von der Seitenansicht in der 10ten, und endlich im ganzen Umfange in der 11ten Figur, vorgestellt; die andern Figuren beziehen sich auf einzelne Theile.

II. Tafel. Figur II. Der Stiefel (tige) X des Kolbens P, und der senkrechte Lehrbaum (coulisse) FG, hängen mittelst Ketten an dem einen Arm A eines großen Wagebalkens, von welchem der andere B zur Bewegung der Pumpen dient; einer Saugpumpe L von mehrern Sätzen, wenn es nöthig ist, welche dazu ist, das Wasser aus einer gewissen Tiefe herauf zu heben; und der Druckpumpe K, die das zum Zufluß nöthige herauf drückt, mittelst einer Röhre hh, welche es in ein Becken i bringt, aus welchem es in die Eingußbehälter (cuvette d'injection) M kommt.

kommt. Der Wagebalken AB ist mit 2 Zapfen (tourillons) E unterstüzt, um die er sich bewegt, deswegen heißt er der **Hauptwagebalken**, (balancier); die **Krümmlinge**, (jantes canélées) C, H, I, D, gehören zu einem Kreisbogen, dessen Mittelpunkt der Zapfen ist, damit die Stiefel bey der Bewegung des Wagebalkens senkrecht bleiben.

Außer dem Kessel, dem Zilinder, dem Kolben, und dem Hauptwagebalken, welches die Hauptheile der Maschine sind, giebt es noch eine große Menge Rohren, Hähne, Ventile, Hebel und mehrerer Becken, welche mit dazu gehören. Wir wollen nach und nach den Nutzen eines jeden einzeln erklären.

Am Boden des Zilinders H ist eine Röhre KZ, welche **Dampfröhre** (le collet) genannt wird, und mit 2 Oeffnungen versehen ist, angebracht; die obere K ragt ein wenig über den Boden des Zilinders hervor, um das einfließende Wasser zu verhindern, in den Kessel zu gehen; die untere Z geht in den Deckel (chapiteau) VZT mit hinein. 1. Taf. 2. und 10. Figur.

Diese Röhre dient, die Dämpfe aus dem Kessel in den Zilinder zu leiten. Eine kupferne kreisrunde horizontale Klappe, die der **Regulator** (regulateur) heißt, und einen **Laufer** (queue mobile) um eine senkrechte Axe führt, schließt genau gegen die untere Grundfläche Z der Dampfröhre an; sie öffnet und verschließt wechselsweise die Oeffnung, indem sie sich um ihre Axe dreht.

Wenn die Dämpfe den Kolben bis zu der Höhe, zu welcher man ihn gehoben haben will, getrieben haben, läßt man ihn, dadurch, daß man den Regula-

Regulator schließt, und gleich nachher in den Zilinder kalt Wasser, welches aus der Abflußröhre M mittelst einer Röhre QM 3′, welche man das **Eingußrohr** (tuyau d'injection) nennt, gießt, wieder herunter. Diese Röhre ist mit dem sogenannten **Eingußhahn** (robinet d'injection) versehen. Je nachdem man nun diesen Hahn auf die eine oder andere Seite um seine Axe dreht, je nachdem verwehrt, oder öffnet der Hahn dem Wasser den Durchgang.

Im lezten Falle, springt es durch den Aufsatz 3′ in die Höhe, und trifft darauf die untere Grundfläche des Kolbens, wodurch, da es als Regen wieder zurückfällt, die Dämpfe verdichtet werden, und dem Druck des Dunstkreises Raum gegeben wird, den Kolben herunter zu drücken.

Da die Bewegung der Maschine beständig mittelst der wechselseitigen Wirkung des Regulators und Eingußhahns fortgeht, so ist es wesentlich nothwendig, dies wohl zu verstehen.

Figur 4. Die Figuren 4, 5, 6, welche nach einem größern Maasstab gezeichnet sind, geben die Bewegungen des Regulators und der Theile, welche ihn verursachen, an.

Figur 4. In der 4ten Fig. stellt aaaa einen eisernen wagrechten Ring vor, welcher im Deckel des Kessels befindlich, an welchem er mittelst 4 senkrechter Hölzer; die durch die Buchstaben a; a; a; a; bezeichnet sind, aufgehangen ist.

Der Kreis bb stellt die untere Grundfläche des Dampfrohrs vor.

Der

Der Kreis dd ist der Regulator; er ist mit seinem Stiel mm aus einem Stück; dieser Stiel ist 4eckig mit einem lothrechten Laufer c, der ihn herumbewegt, und um den Mittelpunkt o des Regulators den Kreisbogen co, um die Oeffnung des Dampfrohrs aufzumachen, den oc aber um sie wieder zu verschließen, zu beschreiben nöthigt.

DE ist eine Feder, welche dazu dient, den Regulator gegen die Mündung des Dampfrohrs zu drücken.

In der 5ten Figur, welche ein über den Durchmesser dd, senkrecht auf co, erhabenes Profil vorstellt, bedeutet MN die Ansicht eines Theils des Deckels des Kessels; K ist der Deckel des Dampfrohrs; dtb ist der Regulator; A'E der schon erwähnte Ring; A'N, EM die Streben zu seiner Unterstützung; ABC die Feder, gegen welche der Knopf t des Regulators sich, wenn er beym Zuschliessen von A nach B sich bewegt, drückt. Figur 5.

In der 6ten Figur, welche einen über dd senkrechten Durchschnitt auf eo vorstellt, ist der Laufer xy am Regulator zu sehen. Der untere Zapfen dieser Axe läuft in dem Ringe aaaa (Fig. 4.) Figur 6.

Das Ende e des Stiels des Regulators ist mittelst eines kleinen Ringels L an die Axe xy, welche an seinem obern Theile ex rund ist, und genau in eine Röhre fg, die am Deckel der Blase (alembic) befestigt ist, läuft, fest gemacht. Das obere Ende x endlich der Axe xy, bekommt einen Schlüssel i (Figur 2. und 3.), mittelst dem die Bewegung des Regulators vor sich geht.

Da

Da wir nun die Einrichtung des Regulators kennen, wollen wir alsbald sehen, wie seine Bewegungen, und die des Eingußhahns hervorgebracht werden.

2. u. 3te Fig. Zwey Streben AA unterstützen einen Wagebalken BC, der sich in den Ringen eines Bandes aabb bewegt, durch welchen eine eiserne Stange bb gesteckt ist.

Diese Stange ist in einer Gabel ihfg eingezapft, wovon der Stiel h abwechselnd den Schlüssel i des Regulators in einer wagerechten Richtung zieht und stößt.

An dem nämlichen Wagebalken BC, sind 4 andere Stücke befestigt; eine Scheere nämlich, mit 2 Haacken kl, die das Band in Bewegung setzen; eine eiserne Stange m, und eine eben solche n; die Stange o an der ein Gewicht p, das von einem weiten Riemen der an einen Balken bey q und r befestigt ist, gehalten wird; dies sind die Stücke, welche die Bewegung des Regulators verursachen, wie man sie weiter unten sehen wird. Figur 2.

In Ansehung des Eingußhahns Rx, so ist sein Schlüssel an eine sogenannte Krebsscheere (patte d'écreviſſe) st, welche den Haaken uv umfaßt, gelötet; an dem Stiel dieser Scheere findet sich ein grosser Hammer y, der um das Gelenk u beweglich ist: dieser Hammer ist mit dem Kopf in einer Art von Aufhaltehaaken befindlich, der durch Auszähmung eines wagrechten bey D mit einem Charnier versehen, und bey E mit einem Riemen aufgehangenen Stück Holzes entstanden ist.

Der

Der Lehrbaum FG, ist mit 4 Nägeln β, z, π, x' versehen, deren Entfernungen sich nach dem Versuch richten, den der Künstler sehr bald damit gemacht hat.

Wenn alles so eingerichtet ist, und man annimmt, daß der Regulator offen ist, mag der Kolben durch die Dämpfe wieder zum Steigen gebracht werden, und folglich auch der Lehrbaum FG; wenn nun der Nagel π an die eiserne Stange m trifft, sie aufrichtet und in die Höhe hebt, wird hierdurch der Wagebalken BC gedreht, und das Gewicht p fällt, wenn es in der vertikalen Richtung gewesen ist, an der Seite des Zilinders, und spannt den Riemen pr. Aber diese Bewegung kann nicht geschehen, ohne daß der Haaken k das Band aabb mit bewegt, welches den Stiel h zieht, und den Schlüssel i dreht, wodurch der Regulator sich schließt und die Verbindung der Dämpfe im Zilinder, mit denen in der Blase unterbricht.

Nicht lange darnach stößt der Lehrbaum FG mittelst des Nagels β an das Stück DE, dies hebt sich in die Höhe, der Aufhaltehaaken giebt dem Kopfe des Hammers y Raum, und lezterer fällt auf das Bret L. Während dieses Falls beschreibt der Haaken uv einen Kreisbogen, wodurch die Krebsscheere gedreht wird, und den Eingußhahn öffnet. Alsbald fällt das Wasser in den Zilinder, und verdichtet hier sehr genau die Dämpfe. Diese Verdichtung giebt dem Druck des Dunstkreises Raum, den Kolben herunter zu drücken, und folglich den Lehrbaum FG; hierauf hebt der Nagel β gegen z den Stiel uz' des Hammers y wieder in die Höhe, nöthigt diesen sich zu heben, und sich vom neuen in den

Aus-

Aushebehaaken des Stücks DE zu fügen, wodurch der Haaken u v sich dreht, und folglich die Kressceere, welche den Eingußhahn verschließt.

In eben der Zeit, trifft der Nagel x' das Ende des Stiels n und drückt es nieder; hierdurch wird der Wagebalken BC genöthigt, sich zu drehen; das Gewicht p wird in die Höhe bis über die Vertikalinien gehoben; hierauf fällt es vermöge seines Gewichts von selbst auf die Seite des Lehrbaums; der Haaken l verursacht daß sich das Band aabb dreht, welches den Augenblick den Stiel h stößt, wodurch der Schlüssel i gedreht, und der Regulator vom neuen eröffnet wird.

Hierauf fängt der Kolben und der Lehrbaum wieder an zu steigen, und wenn dieser fast sein höchstes Steigen vollbracht hat, verursacht der Nagel π wieder vom neuen das Schließen des Regulators, und der Nagel β das Oeffnen des Eingußhahns; folglich erfolgen diese abwechselnden Bewegungen ohne Aufhören, so lange man das Feuer unter dem Kessel unterhält.

Dieser Lehrbaum ist nichts anders, als ein in der Mitte einen Theil seiner Länge nach offener Sparren, welcher in einer Oeffnung N sich bewegt, die hierzu gemacht ist; die Seiten des Sparrens haben an mehrern Stellen Löcher, um hierdurch die Nägel mehr oder weniger hoch anbringen zu können, je nachdem man das Spiel des Regulators und Eingußhahns mehr oder weniger geschwind haben will.

Von diesen Nägeln ist der eine π in der Spalte selbst, der andere x' an der vordern Seite, und endlich

lich der dritte z und vierte β an der hintern Seite befindlich.

Man zieht hieraus sogleich den Schluß, daß durch die mit einander wohl verbundenen Bewegungen des Regulators und Eingußhahns, die Bewegung der Maschine gleichförmig fortgehen wird, wenn die Dämpfe stets auf einerley Art ausgedehnt und verdichtet werden, und wenn die wechselseitigen Wirkungen des Regulators und Eingußhahns gehörig auf einander erfolgen.

Da diese Regelmäßigkeit der Bewegungen nur durch Hülfe mehrerer Hähne, Röhren und Klappen, die in der 2ten und 10ten Figur vorgestellt sind, geschehen kann, so folgen hier die Ursachen, warum diese Stücke vorhanden sind.

Das durch den Aufsatz 3′ eingefallene Wasser, fällt in den Boden des Zilinders zurück, wo es durch die Dämpfe in die Röhre 1, 1, deren Ende hermetisch verschlossen ist, getrieben wird. 2te und 10te Figur.

An dieser Röhre sind zwey andere 2 2, 3 3 angebracht: durch die erste 2 2, welche in den Boden eines kleines Behälters hinein geht, verliert sich ohngefähr $\frac{1}{4}$ des hinein gefallenen Wassers, und kommt in den Behälter. Das Ende 1 dieser Röhre ist vertikal aufwärts gebogen, und mit einer Klappe, die an einer Stahlfeder hängt, versehen. Diese Klappe ist jederzeit in Wasser getaucht, um das Eindringen der Luft in der Röhre zu verhindern: sie ist zu, wenn der Kolben herunter geht, und auf, wenn er steigt. Die starken Dämpfe treiben hernach das in der Röhre 2 2 befindliche Wasser heraus.

Die zweyte Röhre 3 3, bringt den noch übrigen vierten Theil des eingefallenen Wassers in die lothrechte Röhre 4 4, welche fast bis auf den Boden des Kessels geht, und das **Nahrungsrohr** heißt, weil das Wasser, welches sie aufnimmt, dazu dient, den Verlust den die Abdämpfung bewirkt, dem Kessel wieder zu ersetzen.

Man bestimmt durch einen einzigen Hahn, der an der Röhre 3 3, angebracht ist, die Menge Wasser, welche durch die Röhren 2 2, und 3 3, durchgehen sollen.

An dem untern Theil der Röhre 1, 1, ist noch ein Becher 5 befindlich, an dessen Boden eine Klappe an einem Faden hängt, den man heraufziehen kann, wenn man den Röhren 2 2 und 3 3 Wasser zuführen will. Dieses Wasser, welches aus dem obern Theil des Zilinders mittelst der herunterkommenden Röhre 6 6 hineinfällt, ist laulicht; es dient, um die Luft in den Röhren fort zu treiben, welche, da man die Maschine zuerst in Gang gebracht hat, eingedrungen ist.

An der der Eingußröhre entgegengesezten Seite, ist am Zilinder eine kurze Röhre 7, mit einem Becher 8 angebracht, an dessen Bogen eine Klappe, die zum Theil an einer eisernen Feder hängt, angebracht ist, welche sie stets in einerley Richtung hält. Diese Klappe dient, um die Luft heraus zu lassen, welche die Dämpfe aus dem Zilinder treiben, sobald man die Maschine anfängt gehen zu lassen, und in der Folge die, welche durch das Eingußwasser hereinkommt, und welche die Wirkung der Maschine hindern würde, wenn sie nicht heraus könnte. Diese Klappe wird der **Schnarcher** (renifflante) genannt, weil

weil die Luft beym Herausgehen ein solches Geräusch macht, als ein Mensch der den Schnupfen hat.

An dem Deckel der Blase ist senkrecht 2. 3. und 10. ein Stück Röhre 9 angelöthet, an dessen Figur. obern Ende eine Klappe, welche das Luftloch (ventouse) heißt, befindlich ist; sie dient dazu, der Blase Luft zuzuführen, wenn die Dämpfe zu heftig werden, sonst würde der Deckel in Gefahr seyn, zu zerplatzen; sie geht oft genug auf, wenn der Regulator zu ist, und der Kolben niedergeht.

Die Röhre 10, 10, welche der Rauchfang (cheminée) heißt, geht mit ihrem einen Ende aus der Maschine heraus; sie ist mit einer Klappe versehen, die an einem Faden hängt, welcher mittelst zweyer kleiner Scheiben wieder inwendig hinein geht, damit man, ohne heraus zu gehen, die Klappe aufheben kann, wenn man die Dämpfe heraus lassen und die Maschine anhalten will.

Die kleinen Röhren 11 und 12, welche man Proberöhren (tuyaux d'épreuve) nennt, sind beyde an ihrem obern Ende mit einem kleinen Hahn versehen; diese dienen, damit man erfahre, ob zu viel oder zu wenig Wasser im Kessel ist; sie sind, wie man sieht, ungleich: die eine geht nur bis auf die unterste Fläche der Dämpfe; die andere 2 bis 3 Zoll unter dem Wasser. Wenn das Wasser ohngefähr 3 Zoll am Rande des Kessels steht, welches die rechte Höhe ist, so fließt aus der längern Röhre Wasser, und aus der andern Dämpfe.

Geben sie alle beyde Dämpfe oder Wasser, so ist es im erstern Fall ein Zeichen, daß das Wasser zu tief, im andern, daß es zu hoch steht. Man hilft in beyden Fällen

diesen Unbequemnissen dadurch ab, daß man entweder Wasser in den Kessel hinein läßt, oder das überflüßige daraus wegschafft.

Vermöge ihrer Schnellkraft bewirken die Dämpfe es, daß das Wasser in dem Proberohr 12, 12, und auch in dem Nahrungsrohr 4, 4, in die Höhe steigt; wenn dieses an beyden Enden offen ist, steigt das Wasser bis zu einer Höhe von 7 oder 8 Fuß über den Stand desselben im Kessel.

10te Figur. Um dem Kessel nach Belieben Wasser zuzuführen oder abzuzapfen, sind in der Gegend O und S zwey Röhren mit ihren Hähnen m angebracht; die erstere dient, um Wasser aus dem Nahrungsrohr zuzuführen, die andere aber, um ihm etwas zu entziehen.

11te Figur. Um die Heftigkeit der Bewegung des Hauptwagebalkens zu hemmen, und zu verhindern, daß das Maschinenwerk und die Maschine selbst, nicht zu starke Erschütterungen leiden darf, läßt man außerhalb der Maschinentheile die beyden Enden P, 2er Balken hervor gehen, um 2 Sparren damit zu unterstützen, wobey ein Nagel durch die Mitte der großen Bogenstücke des Hauptwagebalkens geht; und derselben Vorsicht bedient man sich auch zur Unterstützung auf der Seite des Stiefels.

Die obere Grundfläche des Kolbens ist jederzeit mit Wasser bedeckt, um das Leder nie trocken werden zu lassen, und der äußern Luft allen Zutritt in den Theil des Zilinders zu versagen, wo die Dämpfe ihr Spiel haben. Dieses Wasser wird durch die Röhre 13 herein gebracht, und wenn man will, kann man einen Theil durch die Röhre 6 wieder heraus lassen,

sen, da der andere durch die Röhre 14 sich verläuft, welcher es in den Nahrungsbehälter führt, welcher außerhalb der Maschinentheile auf einer platt gemauerten Sohle (platte-forme de maçonnerie) sich befindet.

Dieser Behälter ist von mit Bley belegten Bohlen gemacht; man unterhält hierinnen das zu Füllung des Kessels und Eingußbehälters nöthige Wasser, wenn die Maschine gehen soll, indem man hierein das Ueberflüßige aus diesem Gefäß der Maschine und von dem Wasser abläßt, welches den Kolben während seines Spiels bedeckt.

Das Feuer im Ofen II'Y'Y, welches gewöhnlich mit Steinkohlen unterhalten wird, die auf dem Rost J'Y' geworfen sind, dient zur Heizung des Kessels. rote Figur.

Der Thüre, durch welche man die Kohlen einträgt, gegen über, ist eine Oeffnung, durch welche die Flamme sich ganz um die Seiten des Kessels in dem leeren Raum VJ, TY, herumlenkt, welchen man den Rauchfang des Kessels nennt; dies geschieht auf so eine Art, daß sie gleichsam einen ganzen Kreislauf um die Seiten und den Boden des Kessels beschreibt, ehe sie durch eine gewöhnliche Esse, welche oben an der Seite der Oeffnung angebracht ist, heraus geht. Ohne dieses Anschlagen der Flamme rund um den Kessel, würde man eine weit größere Menge Feurungsmaterial nöthig haben, um die hierzu nöthigen Dämpfe hervor zu bringen.

Man sieht, daß der Boden des Kessels von dem Gewölbe JY des Ofens getragen wird, und daß der obere Rand ebenfalls darauf bey VT ruht.

Man pflegt auch den Deckel des Kessels mit Mauerung, bis auf eine gewisse Höhe zu versehen, um ihm mehr Widerstand gegen die Dämpfe zu geben, und um ihn gegen die Beschädigungen, welche er durch Zufall erleiden könnte, sicher zu stellen.

3te Figur. Die Ellipse B′C′ deren große Axe 18 und die kleine 14 Zoll beträgt, stellt ein Blech vor, das sich wegthun läßt, wenn man in die Blase hinein will, um darinnen Ausbesserungen vorzunehmen.

Da man die Maschine nicht, ohne Wasser im Eingußbehälter zu haben, gehen lassen kann, so ist im dritten Stock eine Saugpumpe Q (Fig. 11.) angebracht, deren Röhre RST bald bis an den Boden des Nahrungsbehälters geht, damit man im Nothfall Wasser heraus pumpen kann, um dies Gefäß zu füllen, welches gewöhnlich leer ist, wenn die Maschine steht.

Die Zisterne ist nichts anders, als ein bleyerner Behälter, der sich unter dem Gewölbe der Plattforme befindet; sie hat 2 Röhren, wovon die eine zur Abführung der Oberfläche, die andere aber des Bodens dient; daher wird man außerhalb der Maschinentheile 2 Becken unten an der Plattforme anbringen können, davon das eine das kalte Wasser aus dem Nahrungsbehälter, und das andere das warme Wasser aus der Zisterne erhält.

Man wird sich mittelst der 13ten Figur, die ein Grundriß des ersten Stocks ist, eine Vorstellung davon machen können, auf was für Art die Blase angebracht ist: man findet hier einen wagrechten Durchschnitt

schnitt der Blase, nebst dem Stück der Mauer, welches dem Deckel zur Stütze dient.

Von diesem Stock, kann man mittelst einer kleinen Treppe AB in die Gegend, wo der Ofen ist, hinunter steigen; von dessen Anordnung man sich durch Ansehen der 12ten Figur, einen Begriff machen wird, welche einen senkrechten Durchschnitt auf der Linie C D genommen, vorstellt.

Der untere Theil des Ofens besteht aus einem Roste, der ohngefähr 4 Fuß über dem Boden einer Mauer, der zugleich den Heerd abgiebt, sich befindet; man thut die Steinkohlen durch die Thüre E hinein, gegen welcher über sich eine Thüre C befindet, die mit dem Boden der Mauer in der Höhe übereinkommt. 12. Figur.

In einem Theil der Mauer und der aufgeschütteten Erde, welche sich hinter dem Ofen befindet, hat man einen Zug FG angebracht, damit die äußere Luft unter dem Roste durchstreichen und das Feuer verstärken kann; der Rauch geht, nachdem er den Kessel ganz umgeben hat, durch den Rauchfang H LK, welcher an der der Ofenthüre entgegengesezten Seite angebracht ist, heraus.

Wenn die Maschine nicht im Gange ist, hängt der Hauptwagebalken an der Seite des heraus zu fördernden Wassers herunter, weil der Arm, der sich an dieser Seite befindet, mit mehrerm Maschinenzeug belastet ist, als der andere an der Seite des Stiefels, und weil die in seinem untern Theil eindringende Luft macht, daß der Kolben in diesem Fall stets in seinem höchsten Stande steht.

11. Figur. Wenn man die Maschine gehen lassen will, muß man den Anfang mit Füllung des Kessels machen, dann die Saugpumpe Q zur Füllung des Eingußbehälters brauchen, und endlich Wasser auf den Kolben lassen.

Nach diesem zündet man das Feuer an, und alsbald darauf öffnet man den Regulator; vorausgesezt, daß er zu war, welches man leicht vermittelst des eisernen Stiels m thun kann, vermöge welchem man den Wagebalken eben so bewegt, als der Lehrbaum thun würde.

2. Figur.

Indem die Dämpfe sich entbinden, steigen sie im Stiefel, jagen die Luft heraus, und machen das Wasser, welches auf dem Kolben steht, warm. Man läßt nachdem einen Theil dieses Wassers durch die Röhre 6, 6 in den Behälter 5 herab, dessen Klappe man öffnet, um selbiges in die Röhren 2, 3, und 4 zu leiten.

Wenn die Dämpfe Stärke genug erlangt haben, um die Klappe des Dampfloches 9 und zwar mit Geräusch zu öffnen, so nimmt der Künstler, der auf dieses Zeichen wartet, in einer Hand den Stiel des Hammers y, und in der andern den Hammer p, und schließt den Regulator. Einen Augenblick darnach öffnet er den Eingußhahn, die Dämpfe verdichten sich, und der Kolben geht hinunter; in der Folge öffnet sich der Regulator selbst, und die Maschine fährt fort, ihre Dienste zu thun und zu gehen, ohne daß sie berührt würde.

Eine wohl angeordnete und verhältnißmäßige Feuermaschine, giebt gewöhnlich 15 bis 16 Kolbenzüge,

züge, jeden zu 6 Fuß, oder 11 bis 12 zu 8 Fuß, in jeder Minute.

Man kann sie verschiedentlich groß bauen; dies kömmt auf die mehr oder minder große Wirkung an, die man bedarf. Zu Rotterdam ist eine mit einem Stiefel, dessen Durchmesser 52 Zoll beträgt; da sie nur bestimmt ist, das Wasser von den Feldern abzuleiten, so hebt sie es gar nicht hoch.

Bey der Feuermaschine, die seit einigen Jahren auf den Steinkohlengruben zu Montrelais ohnweit Ingrande, auf der Grenze zwischen Anjou und Bretagne angelegt ist, hat der Stiefel einen Durchmesser von 52½ Zoll, bey einer Höhe von 9½ Fuß; ein Kolbenzug beträgt ohngefähr 6½ Fuß, sie hebt das Wasser 600 Fuß tief, mittelst mehrerer Sätze; der Hauptwagebalken ist 25 Fuß lang und 36 Zoll ins Gevierte.

Es giebt Maschinen, deren Stiefel von einem Durchmesser sind, der im Lichten 6 Fuß beträgt; daher ist der Druck der Luftsäule auf dem dazu gehörigen Kolben größer, als ein Gewicht von 60000 Pfund, welches mehr Kraft erfordert, als 350 Pferde vermögen.

Wo giebt es in der Natur ein eben so starkes bey Maschinen anwendbares Mittel, welches so große Wirkungen hervorbringen muß?

Theorie der durch Wasserdämpfe in Bewegung gesezten Maschinen.

Zweyter Theil.

Theorie der Feuermaschine.

Um einer Maschine den höchsten Grad von Vollkommenheit zu geben, muß man das Verhältniß der Theile dergestalt einrichten, daß die Kraft die größtmöglichste Wirkung äußert; das heißt, daß die Größe der Bewegung der Last, die man in Bewegung setzen will, zur Kraft, die man anwenden will, um diese Wirkung hervor zu bringen, das größtmöglichste Verhältniß hat.

Um bey der Feuermaschine zu diesem Endzweck zu gelangen, wollen wir bey Untersuchung der zu bewegenden Last anfangen; da diese Last die Wassersäule ist, welche man heben will, so wird man, um dies mit dem größtmöglichsten Erfolg zu thun, die Anordnung der zu den Pumpen gehörigen Kolben, so machen, daß sie so viel Wasser als möglich gewältigen. Da die Grundsätze, deren man sich hierzu bedient, sich gleich bleiben, es mag nur ein Satz oder mehrere da seyn, so dient zur Nachricht, daß, wenn

wenn von Pumpen und ihren Kolben die Rede ist, die einfache oder vielfache Zahl nicht in Betracht gezogen werden wird.

Da das eine Ende des Hauptwagebalkens mit auf das andere wirkt, wollen wir die vortheilhafteste Kraft bestimmen, die sich hier anwenden läßt.

Wenn wir den Durchmesser des Kolbens festgesezt haben, wollen wir das Kolbenspiel untersuchen; die Erwägung der zu diesem Kolbenspiel nöthigen Dämpfe, welche uns zur Blase führt, wird uns einen Augenblick verhindern, unsere Untersuchungen über die mit dem Zilinder zusammen gehörigen Röhren auszubreiten, und unsere Aufmerksamkeit auf die Blase richten; ist das Verhältniß derselben dergestalt bestimmt, daß die Dämpfe und die Masse, woraus sie gemacht wird, so viel als möglich gespart werden, so wollen wir, ehe wir sie verlassen, die Röhren, welche sich darinnen befinden, untersuchen: weder Durchmesser und Länge der Röhren, noch das Verhältniß ihrer Klappen, noch sonst etwas, soll uns entgehen.

Darnach wollen wir zum Kessel fortschreiten; dieser muß die zum Gang der Maschine nöthigen Dämpfe hergeben, und doch des Feuerungsmaterials so wenig wie möglich bedürfen, das immer kostbar genung zu stehen kommen wird, wegen der Menge, die die Maschine bedarf; hierzu wollen wir Anleitung geben, ihm diese Eigenschaften zu verschaffen.

Da die Figur des Ofens ebenfalls viel dazu beyträgt, das Feuerungsmaterial zu sparen, so wollen wir die zu diesem Zweck schicklichste Form angeben.

Nächst diesem kommen wir wieder auf den Zilinder, wobey wir uns gleich mit dem Einguß abgeben,

ben, und in der Folge unsere Aufmerksamkeit auf die Röhren, welche damit zusammen hängen, und ihre Klappen richten wollen.

Da der Eingußbehälter sich nicht weit vom Stiefel befindet, wollen wir betrachten, wozu er dient, und die Mittel an die Hand geben, wodurch er in den Stand gesezt wird, zu leisten, was man von ihm fordert.

Da es unumgänglich nothwendig ist, sich auch davon einen klaren Begriff zu machen, wie es möglich ist, daß das Einspritzen auf die Art die Verdichtung bewirken kann, und um zu entscheiden, ob der ganze Druck der Luft oder nur ein Theil desselben, das Niedersteigen des Kolbens bewirkt, wollen wir uns in eine zu diesem Gegenstande gehörig weitläuftige Untersuchung einlassen.

Den Beschluß endlich, soll eine wichtige Bemerkung über das Gewicht des Maschinenzeugs machen, wenn das Wasser sehr tief gehoben werden muß.

Von den Kolben der Pumpen.

Hierbey bemerken wir:

1.) Daß, da die Kraft der Dämpfe ganz auf das Steigen des Kolbens im Zilinder verwandt wird, selbige weder an dem Hauptwagebalken, das Niedergehen an der Pumpenseite, noch bey den Pumpen selbst, das Eintauchen und Saugen der Kolben bewirkt.

2.) Daß, wenn das Heruntergehen des Hauptwagebalkens und Kolbens nicht Statt hat, die Wirkung der Maschine null ist; woraus man schließen muß,

muß, daß, um selbige hervor zu bringen, es nöthig ist, an der Kolbenstange ein Gewicht anzuhängen, welches am Kolben die Wirkung, die die Dämpfe nicht darauf haben, hervor bringt. Dies vorausgesezt, wollen wir nun sehen, wie sich die Größe und Stelle dieses Gewichts bestimmen läßt.

3.) Wäre der Kolben selbst dieses Gewicht, oder wäre es, da es an der Zugstange desselben befindlich ist, so tief angebracht, daß es sich beständig ins Wasser tauchte, wenn der Kolben in der Kolbenröhre (Stiefel) niedergeht und das Wasser herauf drückt, so würde das Gewicht nicht seine größte Wirkung äußern; denn bey jedesmaligem Eintauchen, würde es eine Verminderung erleiden, die dem Gewicht einer Menge Wasser gleich ist, das einen eben so grossen Raum als das Gewicht einnimmt, ohne daß dieses auf eben die Art bey der Kraft Statt fände, welche nöthig ist, um beym Steigen den Kolben zu heben, da diese Kraft der ganzen absoluten Schwere dieses Gewichts das Gleichgewicht hält. Hieraus mache ich den Schluß, daß, damit das Gewicht (in Ansehung seiner Stelle) die größte Wirkung äußert, es hoch genung an der Zugstange des Kolbens a) befestigt seyn muß, damit es nicht das Wasser beym Heruntersteigen des Kolbens berühren kann, und daß

a) Ich sage, das Gewicht muß schlechterdings an der Kolbenstange, und nicht an der Kette, oder dem äußersten Ende des Wagebalkens angebracht seyn, weil es in beyden Fällen nicht die gehörige Wirkung thun würde; da die Biegsamkeit der Kette, die Wirkung dieses Gewichts bis zu dem Kolben fortzupflanzen nicht zuläßt, so würde es nicht die geringste Kraft äußern, selbige einzutauchen.

daß es folglich stets im Stande ist, mit seiner ganzen absoluten Schwere sowohl auf den Hauptwagebalken, als auch auf den Kolben zu wirken.

Gesezt, seine Stelle sey bestimmt, so wollen wir seine nöthige Größe untersuchen.

4.) Da das Gewicht an der Kolbenstange befindlich ist, so kann die Kraft den Kolben nebst dem Wasser, welches ihm folgt, nicht anders heben, als zugleich mit diesem Gewicht; daher kann es nur mit Verlust der Wassersäule, die man zu heben hat, gehoben werden; und je größer es seyn wird, desto kleiner wird die Wassermenge seyn, welche die Kraft nun noch zu heben im Stande ist. Wenn man die größte Wirkung bey einer Feuermaschine erreichen will, so muß man nothwendigerweise dieses Gewicht so klein als möglich machen.

Denn, wenn z. B. das Gewicht zu groß gemacht würde, so würde der Kolben, je mehr es sich dem ganzen Gewicht unendlich näherte, welches die Kraft zu heben im Stande ist, gewiß mit der größten Geschwindigkeit, die nur ein fallender Köper haben kann, herunter gehen, und in der gegebenen Zeit das Wasser so tief als möglich herauf pressen, aber die Wassersäule, welche beym Heben des Gewichts mit der Kraft zu Hülfe kommen muß, würde unendlich klein, und die Wirkung der Maschine fast null seyn.

Wenn man es im Gegentheil zu klein gemacht hätte, so, daß es nur um sehr wenig größer wäre, als das, welches das Gleichgewicht mit den Hindernissen, die sich dem Eintauchen des Kolbens widersetzen, hielte, so kann man es zwar nicht läugnen, daß das Gleichgewicht dadurch gehoben sey, und der

Kol-

Kolben sich mit einer gleichförmig beschleunigten Bewegung eintauchen würde; aber die erlangte Geschwindigkeit, nach einer bestimmten Zeit, würde sehr klein seyn; b) folglich der Raum, den er durchlaufen wäre, das ist die Tiefe, um die er sich eingetaucht hätte, ebenfalls außerordentlich klein seyn; welches aber das Gegentheil eines größtmöglichsten Effekts seyn würde. Hieraus folgt, daß, damit die Pumpen eine bestimmte Menge Wasser gießen können, das

b) Man denke sich eine geneigte Ebene, deren Länge AB, das ganze Gewicht des Kolbens und seiner Last ausdrückt; und die Höhe AC, das relative Gewicht desselben; das ist dasjenige, wodurch das Gleichgewicht zerstöhrt wird. Diese geneigte Ebene AB, wird so beschaffen seyn, daß ein Körper darauf mit eben der Geschwindigkeit herunter gleiten wird, als der Kolben herunter steigt, weil der Körper mit dem Kolben einerley Verhältniß, in Ansehung des relativen und absoluten Gewichts hat. I. Tafel. Figur 7.

Die lothrechte Linie AC, sey bis nach D verlängert, so, daß AD die Höhe anzeigt, um die ein Körper, sich selbst überlassen, in der Zeit herab fiele, welche der Kolben herunter zu steigen bedarf.

Vom Punkt D, sey das Loth DN auf AB gefällt; so wird AN den von dem Körper auf der geneigten Ebene in der Zeit zurück gelegten Weg vorstellen, in welcher er, sich selbst überlassen, die Tiefe AD zurück gelegt hätte.

Vermöge der Dreyecke ABC, ADN, erhält man AB : AC = AD : AN; aber AC ward unendlich klein gegen AB angenommen; daher wird auch AN in Rücksicht AD unendlich klein seyn; AN aber, stellt die Tiefe vor, um welche die Kolben in einer gegebenen Zeit sinken: daher wird, wie gleich vorher gesagt ist, die Tiefe AN, aus welcher der Kolben das Wasser heraufdrückt, in diesem Fall unendlich klein seyn.

das Gewicht, welches die Hinderniſſe, welche ſich dem Eintauchen des Kolbens widerſetzen, überwinden ſoll, eine Größe, die, mit dieſen Hinderniſſen gleichwichtig iſt, um eine beſtimmte Größe übertreffen muß.

5.) Weil, wenn man ſich eines zu großen Gewichts bedient, die Wirkung der Maſchine faſt null iſt, und das nämliche bey einem zu kleinen Gewicht ſtatt findet, ſo nimmt man leicht wahr, daß zwiſchen dieſen beyden äußerſten Fällen ein größtes Statt findet; das heißt, daß es ein Gewicht von einer beſtimmten Größe giebt, welches den Kolben ſo tief eintaucht, daß er in einer gegebenen Zeit, die möglichſt größte Menge Waſſer herauf drückt; welches Statt finden wird, wenn das Produkt aus der zu hebenden Waſſerſäule in dem Raum, den ſie in gegebener Zeit zurück legt, das iſt, in die Tiefe, um welche der Kolben niedergegangen iſt, ein größtes giebt.

Nun wollen wir zur Entwicklung dieſer zugegebenen Wahrheit fortſchreiten.

6.) P ſey das Ganze von der Kraft zu hebende Gewicht, welches aus dem der Waſſerſäule, dem Gewicht des Kolbens und dem des angehängten Gewichts beſteht.

p ſey das unvermeidliche und beſtimmte Gewicht, welches der Kolben mit ſeiner Stange, der gehörigen Feſtigkeit wegen, haben muß;

x ſey das unbekannte Gewicht, welches man an die Kolbenſtange hängen muß, um das Eintauchen des Kolbens mit der verlangten Geſchwindigkeit, die der größten Wirkung zugehört, zu bewerkſtelligen;

m sey endlich die Summe aller Hinderniſſe, welche ſich dem freyen Heruntergange des Kolbens in ſeinem Stiefel widerſetzen. c)

Das ganze und abſolute Gewicht des Kolbens mit ſeiner Laſt, wird alſo gleich $x + p$ ſeyn.

Das relative Gewicht dieſes belaſteten Kolbens, das heißt, dasienige, welches ihm nach Ueberwindung der Hinderniſſe übrig bleibt, wird $x + p - m$ ſeyn.

Nun denke man ſich eine geneigte Ebene, deren Länge $AB = x + p$; ihre Höhe AC aber $= x + p - m$ ſey. 1. Tafel. 7. Figur

Denkt man ſich auf dieſer ſchiefen Ebene einen ſchweren Körper, ſo wird dieſer mit einer Geſchwindigkeit herunter fallen, die der gleich iſt, womit der belaſtete Kolben im Stiefel herunter geht; denn, da dieſer Körper und der Kolben einerley Verhältniß, in Rückſicht ihres abſoluten und relativen Gewichts haben, ſo ſind ſie nothwendigerweiſe einerley Bewegung unterworfen.

Das

c) Da die Größe m die Summen aller Hinderniſſe, welche das Heruntersteigen des Kolbens verzögern, bedeutet, ſo iſt auch das Reiben des Hauptwagebalkens und der Widerſtand, der aus ſeiner Trägheit entſpringt, das Gewicht des Lehrbaums, das Reiben der Kolben in ihren Stiefeln, der Verluſt an Gewicht, welchen die Kolben und ein Theil ihrer Stangen, durch das Eintauchen ins Waſſer erleiden, und endlich der Widerſtand, welchen der ſchiefe Gang und die Veränderung des Platzes des Kolbens, verurſacht, darunter mit begriffen.

Das Loth AC sey bis nach D verlängert, so, daß AD die Höhe vorstellt, um die ein Körper in einer Sekunde, sich selbst überlassen, herunter fällt; und AD sey = δ *) gemacht.

Von D sey ferner das Loth DN auf AB gefällt; so wird AN den von dem schweren Körper von A aus in einer Sekunde durchlaufenen Weg auf der geneigten Ebene vorstellen.

Um einen Ausdruck für diesen Weg zu finden, bemerke man, daß die Dreyecke ABC, ADN, ähnlich sind, und folglich die Verhältnißgleichung geben AB : AC = AD : AN; woraus man

$$AN = \frac{AC \times AD}{AB}$$

findet; oder, wenn man dafür die diesen Linien gleich gesezten Buchstaben schreibt, erhält man

$$AN = \delta \times \left(\frac{x + p - m}{x + p}\right)$$

Es sey t die Zeit, in welcher der Kolben in seinem Stiefel herunter gehen soll; da nun AN den von dem Kolben in einer Sekunde zurückgelegten Weg vorstellt, so bediene man sich, um den in der Zeit zurückgelegten Weg zu finden, des Grundsatzes aus der Dinamik, daß sich die durchlaufenen Räume, wie die Quadraten der Zeiten verhalten: daher erhält

*) Im Original heißt AD zwar d; ich habe aber mit Fleiß δ dafür gesezt, weil in der Folge Differenzialformeln vorkommen, bey welchen jene Deutsche gewohnt sind, das d und nicht das δ zu gebrauchen, welches der Verfasser thut, wenn er es gleich nicht ausdrücklich sagt. Ueb.

hält man $1^2 : t^2 = \delta \times \frac{(x+p-m)}{x+p}$ (der Raum, welchen der Kolben in einer Sekunde zurücklegt) $\frac{t^2 . \delta (x+p-m)}{1^2 . (x+p)}$ welches der Raum, oder die Tiefe seyn wird, um welche der Kolben das Wasser in der gegebenen Zeit t heraufdrücken wird.

7.) Das ganze Gewicht, welches die Kraft heben kann, ist P; der Kolben mit seiner Last macht den einen Theil dieses Gewichts aus, und die Wassersäule den andern; wenn daher vom ganzen Gewicht P dasjenige des Kolbens nebst seiner Last abgezogen wird, so drückt die Differenz $P - p - x$ das Gewicht der Wassersäule aus, welche die Kraft um die oben

$$= \frac{t^2 . \delta . (x+p-m)}{1^2 . (x+p)}$$

gefundene Tiefe zu heben im Stande ist.

8.) Da, je größer das Produkt aus der zu hebenden Wassersäule in die Tiefe, um welche der Kolben herunter gestiegen ist, die Pumpen um so mehr Wasser heben werden, so folgt, daß, um die größte Wirkung der Maschine zu erhalten, dieses Produkt

$$\frac{\delta t^2 . (x+p-m) . (P-x-p)}{1^2 . (x+p)}$$

ein Größtes werden muß.

Nach den angezeigten Multiplikazionen, erhält man

$$\delta . t^2 . \left(-x^2 + [P+m-2p]x + P[p-m] + p[m-p] . \frac{1}{1^2 . (x+p)}\right);$$

dieses differenzirt und auf o gebracht, giebt

$$-\frac{2x\delta.t^2.dx}{l^2(x+p)}+\frac{x^2.l^2.\delta.t^2.dx}{[l^2(x+p)^2}+\frac{(\delta.t^2.P+m2p)dx}{l^2(x+p)}$$
$$\frac{x.l^2.\delta.t^2.(P+m-2p)d.x-l^2\delta.t^2.[P.(p-m)+p(m-p)dx}{(l^2(x+p)^2}$$
$$=o$$

Wenn man ferner die Brüche auf einerley Benennung bringt, und die Gleichung durch $l^2.\delta.t^2.d.x$ dividirt, so erhält man

$$(-2x^2-2px+x^2+Px+mx-2px+Pp$$
$$+mp-2p^2-Px-mx+2px-Pp+Pm$$
$$+Pm+p^2-pm)$$
$$:(l^2[x+P])^2=o;$$

welches, gehörig behandelt

$$-x^2-2px-p^2+Pm=o,$$

oder

$$Pm=x^2+2px+p^2$$

giebt. Mittelst Ausziehung der Quadratwurzel ergiebt sich

$$x=\sqrt{(P.m)}-p$$

das ist das gesuchte Gewicht, welches man an der Kolbenstange befestigen muß, damit sich der Kolben mit dem größtmöglichsten Vortheil eintauchen kann.

9.) Da dieses das des Kolbens vermehrte Gewicht, das ganze Gewicht, welches das Maschinenzeug haben muß, um das vortheilhafteste Niedersteigen des Kolbens zu bewirken, abgiebt, so folgt daraus, daß dieses lezte Gewicht seyn wird

$$\sqrt{(p.m)}-p+p=\sqrt{(P.m)},$$

und

und von dem ganzen Gewicht P abgezogen, erhält man

$$P - \sqrt{(P.m)}$$

als das Gewicht der Wassersäule, die gehoben werden kann.

10.) Hieraus folgt, daß, um das Wasser, in diesem Fall, von dem die Rede, mit dem größten Vortheil zu heben, wenn das Gewicht P, das man heben will, gegeben ist, man es in 2 Theile theilen muß, die sich wie $\sqrt{(P.m)} : P - \sqrt{(P.m)}$ verhalten, wovon das erste Glied $\sqrt{(P.m)}$, das Gewicht des Maschinenzeugs, das zweyte aber, $P - \sqrt{(P.m)}$ das Gewicht der zu hebenden Wassersäule abgiebt.

I. Anmerkung.

11.) Bey Untersuchung des Ausdrucks $\sqrt{(P.m)}$ des Gewichts des Maschinenzeugs, sieht man, daß, je geringer die Summe m aller Hindernisse wird, desto geringer dieses Gewicht wird; so, daß wenn $Pm = p^2$ würde, dieses Gewicht $= p$ würde, das heißt $=$ dem Gewicht des Kolbens, woraus man sieht, daß in diesem Fall der Kolben keiner anhängenden Last bedürfte.

12.) Wenn m verschwindet, so wird des Maschinenzeugs Gewicht null werden; und man erhält $x = -p$; das heißt: man müßte nun an der den Pumpen entgegengesezten Seite des Hauptwagebalkens ein Gewicht anbringen, welches dem des Kolbens gleich wäre, damit man den Ausdruck $-p$ erhielte.

13.) Wäre m eine Funktion von P, und zwar ein aliquoter Theil davon, wie $\frac{P}{1,}$ oder $\frac{P}{4,}$ oder $\frac{P}{9,}$ oder $\frac{P}{15,}$ oder $\frac{P}{25,}$ ꝛc. so würde das Gewicht des Maschinenzeugs $\frac{P}{1,}$ oder $\frac{P}{2,}$ oder $\frac{P}{3,}$ oder $\frac{P}{4,}$ oder $\frac{P}{5,}$ ꝛc. seyn; dies zeigt an, daß, wenn die Summe der Hinderniſſe in einer Reihe abnimmt, deren Glieder Brüche ſind, mit einem beſtändigen Zähler P = dem ganzen Gewichte, mit Nennern aber, die die Quadrate der natürlichen Zahlen ſind, daß, ſage ich, das Gewicht des Maſchinenzeugs ebenfalls in einer geometriſchen Reihe abnimmt, deren Glieder Brüche von dem nämlichen beſtändigen Zähler, aber von Nennern ſind, welche die natürlichen Zahlen ſelbſt vorſtellen.

II. Anmerkung.

14.) Wenn der Durchmeſſer und die Höhe der zu hebenden Waſſerſäule, folglich ſein Gewicht, das Q heißen mag, gegeben iſt, und man wollte das Gewicht finden, welches das Maſchinenzeug haben ſollte, um die größte Wirkung auszuüben, ſo müßte man ſogleich die Summen der Hinderniſſe beſtimmen, die ſich der Bewegung des Kolbens in dem gegebenen Stiefel widerſetzen; und dies geſchieht auf folgende Weiſe:

1.) Suche man die Reibung, welche der Kolben in der Pumpe erleidet.

2.) Schätze man die Menge Waſſer, welches dieſer Kolben und der Theil ſeiner Stange, welcher mit eingetaucht iſt, aus der Stelle treiben.

3.) Nach-

3.) Nachdem man die Ausmessungen des Hauptwagebalkens und Lehrbaums bestimmt hat, bestimme man das, zu Hebung des Lehrbaums und Ueberwindung der Reibung an den Zapfen, nöthige Gewicht.

4.) Man schätze ohngefähr (das heißt, in Beziehung auf die Geschwindigkeit der Bewegung, welche die Hauptwagebalken der besten bekannten Maschinen haben,) das Gewicht, welches nöthig ist, um die Trägheit des Hauptwagebalkens zu überwinden; ich sage ohngefähr, weil man, wenn man noch nicht die Geschwindigkeit kennt, die der Hauptwagebalken haben wird, das Gewicht, welches man daran hängen soll, nicht mit Genauigkeit bestimmen kann.

5.) Endlich, berechne man den Widerstand, den das Wasser dem Niedergehen des Kolbens entgegensezt; man addire hierauf die 5 Werthe zusammen, so erhält man die Summe m aller Hindernisse, die sich dem Kolben entgegen setzen.

Um alsbald das Gewicht des Maschinenzeugs an den Pumpen zu finden, ist es hinreichend, von der Formel $P - \sqrt{(P.m)}$ Gebrauch zu machen, welches das Gewicht der Wassersäule anzeigt; dies Gewicht sey Q: so erhält man die Gleichung

$$Q = P - \sqrt{(P.m)},$$

aus welcher man, da Q und m bekannt sind

$$P = \pm\sqrt{(Q\,m + \frac{m^2}{4})} + \frac{m}{2} + Q$$

findet, und dies wird das ganze Gewicht seyn, welches sich aus der Summe des Gewichts des Maschinenzeugs und desjenigen (Q) der zu hebenden Was-

serſäule ergiebt; wenn man das Gewicht Q abzieht, ſo wird der Reſt $v(Qm+\frac{m^2}{4})+\frac{m}{2}$ das geſuchte Gewicht ſeyn, welches das Maſchinenzeug der Pumpen haben muß.

III. Anmerkung.

15.) Weil das Gewicht $P-v(P.m)$ der Waſſerſäule, die gehoben werden kann, größer wird, je kleiner die Summe der Hinderniſſe ausfällt, ſo muß man die Verringerung derſelben ſo viel wie möglich zu bewirken ſuchen, um die Wirkung der Maſchine zu vermehren; zu dieſem Zweck gelangt man:

1. Wenn man den Kolben nur ſo dick macht, als es ſeiner Feſtigkeit wegen nöthig iſt; ferner, wenn man ihn aus der dichteſten Maſſe macht, damit er, da er den kleinſten Raum einnimmt, die kleinſt möglichſte Menge Waſſer von der Stelle treibt.

2. Wenn man ſeine Oberfläche und die hohle Umfläche des Stiefels, in welchem er geht, vollkommen glatt macht, um die Reibung zu vermindern.

3. Durch Verminderung der Reibung an den Zapfen des Hauptwagebalkens; dieſe kann faſt ganz verhindert werden, wenn man, wie bey den Wagen, anſtatt dieſer Zapfen, ihm eckichte Unterlagen giebt, deren untere Punkte mit ſeinem Schwerpunkte übereinkommen. Dieſes Mittel ſcheint ſehr anwendbar zu ſeyn, da der Hauptwagebalken einer Feuermaſchine, ſo wie eine Wage, keiner beſtändigen Umdrehung, ſondern nur einem gewöhnlichen Balanciren ausgeſezt iſt.

4. In-

4. Indem man endlich dem im Stiefel der Pumpe befindlichen Wasser, allen möglichen Ausgang verschafft, und dadurch dem Heruntersteigen des Kolbens Freyheit läßt.

Dieser lezte Gegenstand ist einer der wichtigsten; der Widerstand, den ein Körper, welcher sich in einer freyen und uneingeschlossenen Flüßigkeit bewegt, erleidet, ist weit geringer als der, welchen der Kolben erleidet, wenn er sich in dem, in dem Stiefel eingeschlossenen Wasser bewegt; dieses Wasser, welches sich innerhalb seines Raums befindet, kann dem sich darinnen bewegenden Kolben nicht Platz machen, ohne daß die Menge davon, deren Stelle er einnimmt, durch die oft zu geringe Oeffnung der Klappe sich hindurch drängen, und oben über dem Kolben ihren Platz nehmen könnte.

Daher ist es deutlich, daß, je schneller die Bewegung des Kolbens erfolgt, und je kleiner der Durchmesser der Oeffnung der Klappe, in Rücksicht des der Kolbenröhre ist, auch das Wasser, welches unter dem Kolben steht, mit einer desto größern Geschwindigkeit an ihn anschlägt, um ihn durchgehen zu lassen; welches seinem Niedergehen ein großes Hinderniß zuzieht, und so viel als man kann, zu verringern nothwendig ist.

Deswegen macht man die Oeffnung der Klappe so groß als möglich ist, ohne der Festigkeit des Kolbens zu schaden.

Es sey also eine gewisse Dicke *) für den Kranz des Kolbens bestimmt, welche wegen der erwähnten

*) Unter diese Dicke verstehe ich den Ueberschuß der Ringfläche des Stiefels, von der der Klappe.

Ursache, so geringe als möglich seyn wird; diese Dicke kann für alle Sätze eine und dieselbe seyn, wenn man nur dessen sich erinnert, daß die Höhe der Kolben zunehmen darf, um die Festigkeit zu vermehren, wenn ihre Durchmesser wachsen: wenn man daher diese beständige Dicke vom veränderlichen Durchmesser der Stiefel abzieht, so wird der Rest der Durchmesser der Klappenöffnung seyn; da die Fläche dieser Oeffnung um so mehr von dem Kranz des Kolbens unterschieden seyn wird, je größer der Durchmesser der Kolbenröhre ist, so wird das Wasser, welches den Platz des Kranzes einnimmt, um so leichter durch diese Oeffnung dringen können, und folglich dem Kolben um so weniger Widerstand leisten, je größer sein Durchmesser ist. Dies wird durch folgendes Beyspiel noch deutlicher werden.

Man denke sich 2 Kolbenröhren, eine mit einem Durchmesser von 6, und die andere mit einem von 12 Zoll; der Kranz des Kolbens sey horizontal gemessen, $1\frac{1}{2}$ Zoll dick. Der Klappenöffnung am kleinern Kolben Durchmesser, wird also 3 Zoll, und die Fläche dieser Oeffnung wird den dritten Theil der Fläche des Kranzes ausmachen, die der Kolben beym Heruntersteigen dem Wasser zukehrt. Da daher das Wasser, welches dieser Fläche zugehört, durch diese 3mal kleinere Klappenöffnung dringen muß, so muß die Geschwindigkeit desselben dreymal größer als die des Kolbens seyn.

Da aber bey der größern Pumpe, deren Durchmesser 12 Zoll beträgt, der Kranz des Kolbens auch $1\frac{1}{2}$ Zoll dick ist, so bleiben 9 Zoll für den Durchmesser der Klappenöffnung, daher wird sich ihre Fläche zur Fläche des Kolbenkranzes wie 9 zu 7 verhalten; daraus

aus folgt, daß das durch die Fläche 9 fortgetriebene Wasser, mit einer geringern Geschwindigkeit sich durchdrängen wird, als die des Kolbens ist, und folglich mit größerer Leichtigkeit, als im vorhergehenden Fall: also wird der Kolben dieser großen Pumpe nach Verhältniß weit weniger Widerstand finden, als der der kleineren.

16.) Hieraus ergiebt sich, daß, bey sonst überall gleichen Umständen, die Wirkung gut vorgerichteter Feuermaschinen um so größer seyn wird, je größere Durchmesser ihre Kolbenröhren haben. e)

17.) Es erhellet auch noch aus dem, was eben gesagt ist, daß die Oeffnung der Klappe, in Rücksicht des Durchmessers des Kolbens, so groß als möglich seyn muß, aber ohne diesen seiner hinlänglichen Festigkeit zu berauben; daß man also dahin sehen muß, dieselbe durch eine größere Höhe des Kranzes in Rücksicht seiner Dicke zu erlangen.

Da wir gezeigt haben, wie die Pumpenstiefel eingerichtet seyn müssen, wenn sie die größte Wirkung leisten sollen, so wollen wir dieses Ende des Hauptwagebalkens verlassen, um zum andern überzugehen, und die Größe der Kraft zu suchen, welche dort angewandt werden muß.

Von

e) Eine Ursache die noch dazu beyträgt, daß die Wirkungen großer Kolbenröhren nach Verhältniß mehr leisten, als die kleinen, ist, daß die darinnen befindlichen Wassersäulen, (bey gleichen Höhen) im Verhältniß der Quadrate ihrer Durchmesser wachsen, unterdessen daß die reibenden Flächen der Kolben (ebenfalls bey gleichen Höhen) nur nach Verhältniß der Durchmesser wachsen.

Von der nöthigen Kraft, die an der, den Pumpen entgegen gesezten Seite des Hauptwagebalkens angebracht wird.

18.) Wenn die Kolben einerley Bewegung beym Herauf- und Hinuntersteigen haben sollten, das heißt, mit einerley Geschwindigkeit auf- und niedergehen sollten, so würde es sehr leicht seyn, eine Kraft, die diese Wirkung hervor brächte, zu finden; weil sie eben so vielmal größer seyn würde, als das ganze Gewicht P, als das absolute Gewicht $V(P.m)$ des belasteten Kolbens, sein relatives $V(P.m) - m$ in sich enthält; also durch folgende Verhältnißgleichung

$$V(P.m) - m : V(P.m) = P : \frac{P.V(P.m)}{V(P.m) - m}$$ (dem 4ten Gliede),

dies vierte Glied würde die Kraft anzeigen, welches den Kolben mit der Wassersäule in der nämlichen Zeit und mit der nämlichen Geschwindigkeit heben würde, in welcher der Kolben vorher niedergegangen wäre; wohl verstanden, daß man die Trägheit des Hauptwagebalkens und die Reibung an den Zäpfen, wenn diese vorhanden wäre, mit in Rechnung bringt, und diese Kraft also um eine Größe vermehrt, welche nöthig ist, diese beyden Hindernisse zu überwinden.

19.) Wenn man aber, welches geschehen muß, ohne Rücksicht auf diese obwaltende Gleichheit des Auf- und Niedersteigens der Kolben zu nehmen, lieber die größt'möglichste Wirkung zu erlangen sich vorsetzen wollte, wird man finden, daß die jezt gefundene Formel diesen Vortheil nicht hat; und daß man,

man, dieselbe zu erreichen, einen andern Weg einschlagen müsse.

Man weiß, daß die Wirkung einer Kraft sich durch einen Bruch ausdrücken läßt, dessen Zähler die Größe der Bewegung eines Körpers, auf welche sie wirkt, der Nenner aber die Größe dieser Kraft selbst anzeigt; also ist dieser Ausdruck um so größer, je größer die Wirkung dieser Kraft ist. Um also eine Kraft angeben zu können, die die größte Wirkung äußert, muß der Ausdruck für diese Wirkung ein größtes seyn.

Nun haben wir das ganze Gewicht P, welches die Summe des Gewichts der gehobenen Wassersäule und des von dem ganzen Maschinenzeug ist, zu bewegen.

Wollten wir die Kraft P gleich machen, so würden wir nur Gleichgewicht, aber keine Bewegung erhalten; um leztere auf die möglichst vortheilhafteste Weise hervor zu bringen, muß man daher jene um eine gewisse Größe x vermehren; also wird die Kraft $P + x$ seyn.

Man denke sich eine geneigte Ebene, deren Länge AB diese Kraft $P + x$ vorstellt, die Höhe AC aber, die unbekannte damit zusammen gehörige x. 1. Tafel. 8 Figur.

Man denke sich weiter, daß der Raum AN den Weg vorstellt, welchen die Kolben bey ihrem Niedergehen zurück legen, und folglich den, welchen sie beym Steigen durchlaufen müssen; AN sey $= j$ gemacht, und ND, BC parallel gezogen.

Da

Da die Verhältnißgleichung

$$AB : AC = AN : AD$$

$$AD = \frac{AN \times AC}{AB} = \frac{j.\ x}{P + x}$$

als die Höhe, um welche ein schwerer sich selbst überlassener Körper herab gefallen wäre, giebt; so würde er eine eben so große Geschwindigkeit erlangt haben, als wenn er um AN auf der schiefen Ebene herabgefallen wäre; diese Geschwindigkeit wird daher derjenigen, die der Kolben im Stiefel beym Niedergehen, in seinem niedrigsten Stande, oder derjenigen, die der Kolben in der Kolbenröhre beym Heraufsteigen, an seinem höchsten Stande erlangt hätte, gleich seyn; da sich die Geschwindigkeit durch die Quadratwurzeln der Höhen ausdrücken lassen, so wird sich die des Gewichts durch $V\left(\frac{j.\ x}{P + x}\right)$ andeuten lassen: weil nun das Produkt dieser Geschwindigkeit in das Gewicht P, durch die Kraft $P + x$ dividirt, die Wirkung dieser Kraft ist, und diese Wirkung die größte seyn muß, so muß alles so eingerichtet werden, daß $\frac{P\ V(j.\ x)}{(P+x) \times V(P+x)}$ ein größtes werde; und man erhält durch Differenziazion des Produkts

$$(P.(j.x)^{\frac{1}{2}}.\ (P + x)^{-1}.\ (P + x)^{-\frac{1}{2}},$$

diesen Ausdruck

$$\frac{-2jxPdx + jPPdx + jxPdx - jxPdx}{2(P + x)^2.\ V(j.x).\ V(P + x)} = 0;$$

woraus nach geschehener Rechnung

$$-2x + P = 0$$

und

und endlich

$$x = \frac{P}{2}$$

folgt: welches anzeigt, daß das Gewicht der Luftsäule, die die Kolben wieder zurück zu gehen nöthigt, wenn die größte Wirkung erreicht werden soll, das zum Gleichgewicht erforderliche, um die Hälfte übertreffen muß.

Da wir die zum bestmöglichsten Gange der Pumpen nöthige Kraft bestimmt haben, so wollen wir alsbald zu den verhältnißmäßigen Einthei ungen, die die Feuermaschine, um die größte Wirkung zu thun, haben muß, fortschreiten; wir machen den Anfang mit der Untersuchung, wie das Kolbenspiel im Stiefel beschaffen seyn muß.

Von dem Kolbenspiel im Stiefel.

20.) Der Kolben des Stiefels, muß, bey Ausübung der größten Wirkung, zwey Bedingungen erfüllen; erstlich, darf er nicht höher oder niedriger steigen, als die Kolben der Pumpen niedersinken; zweytens, muß er diese Höhe genau in der Zeit zurück legen, da das Niedergehen der Kolben an den Pumpen, erfolgt. Diese Wahrheit leuchtet in die Augen; denn wenn der Kolben im Stiefel, wegen zu großer Geschwindigkeit in einer kürzern Zeit die verlangte Höhe erreichte, als die Pumpenkolben niederzugehen brauchen, so würde dieser Kolben, weil er seinen höchsten Stand eher, als jene ihren niedrigsten, erreicht hätte, entweder eine Pause machen, um zu warten, bis jene ihren Weg zurück gelegt hätten, und dies wäre für ihn Zeitverlust; oder, ohne sich auf-

aufzuhalten, wieder herunter steigen müssen, welches noch schlimmer wäre; denn auf die Art würde er eher wieder herunter gehen, als die Pumpenkolben sich gehörig tief eingetaucht hätten, ihre Bewegung unterbrechen, und sie eher wieder herauf zu steigen nöthigen, als sie ihren Lauf beendiget hätten. In diesem Fall würde der Kolben des Stifels mit wahrem Verlust, sowohl den äußersten Raum seines Steigens, als auch den Anfang desselben beym Niedergehen durchlaufen; dies Kolbenspiel würde gerade das Gegentheil, als die größtmöglichste Wirkung, bewirken, folglich sehr mangelhaft seyn.

Wenn im Gegentheil der Kolben des Stiefels zu langsam stiege, würden die Pumpenkolben seiner Bewegung hinderlich fallen, ihn zu beschleunigen suchen, und genöthigt seyn, die Größe ihrer Bewegung zu theilen. In diesem Fall würde sein Spiel in der That keinen der beyden obigen Fehler verursachen; aber die Pumpenkolben würden in ihrer Bewegung aufgehalten werden, so, daß sie selbige nicht in der, zur größten Wirkung nöthigen, ihnen vorgeschriebenen Geschwindigkeit endigen könnten; eine unangenehme Sache, die man, wenn es möglich ist, vermeiden sollte; ich sage, wenn es möglich ist, weil (wie ich weiter unten, wenn ich die Art und Weise, wie sich die Dämpfe verdichten, untersuchen werde, zeigen will,) Ursachen statt finden können, welche es unvermeidlich machen: da aber diese Ursachen unbestimmt sind, und also nicht mit Nutzen mit in Rechnung gebracht werden können, die sie unnöthiger Weise verwickelter machen würden, so sind wir genöthigt, die Sache aus dem, der Wirkung vortheilhaftesten Gesichtspunkte zu betrachten, welcher dahin

hin zielt, anzunehmen, daß diese gegenseitige Hinderniß der Kolben in ihrer Bewegung vermieden werden könne, und daß folglich der Kolben des Stiefels von den Dämpfen so viel Kraft erhält, als er braucht, um genau in eben der Zeit seinen höchsten Stand zu erreichen, welche die Pumpenkolben brauchen, um ganz niederzugehen, und daß ersterer ohne Zeitverlust niedergehen kann.

Wir können um so überzeugter diesen Gesichtspunkt annehmen, da die Resultate, zu welchen er führt, dem wahren sehr nahe kommen, der Erfahrung gemäß sind, und die Theile der Feuermaschinen solche Verhältnisse an die Hand geben, die mit denen der vollkommensten vorhandenen Maschinen übereinkommen.

Gesezt nun, das Spiel, welches die Pumpenkolben haben sollen, wäre gegeben, so würde es auch die Zeit seyn, in der sie es vollbringen. Daher entstehen 3 verschiedene Mittel, dem Kolben des Stiefels das nämliche Spiel zu verschaffen und zu bewerkstelligen, daß es in eben der Zeit als das Niedergehen der Pumpenkolben erfolge.

Erstlich, indem man ihm beym Steigen eine gleichförmige Geschwindigkeit ertheilt; zweytens, indem man sie gleichförmig verzögert; man muß es in beyden Fällen so einrichten, daß sie durch den Einguß oder sonst eine andere Ursache, in dem Augenblick, in welchem der Kolben seine höchste Stelle erreicht hätte, unterbrochen oder vernichtet wird; drittens, indem man ihm eine gleichförmig verzögerte Bewegung, die sich aber in diesem Augenblick selbst vernichtet, ertheilt.

Da unsere Absicht ist, die gröſtmöglichste Wirkung bey Ersparniß der Kraft, hervor zu bringen, so müssen wir untersuchen, welches von diesen 3 Mitteln dahin führt; dies wird ohne Zweifel ein solches seyn, welches die wenigsten Dämpfe erfordert, und also dieses kostbare Wirkungsmittel ersparen wird, welches man nicht anders, als durch brennbare Materialien erhalten kann.

Erstes Mittel.

Es ist einleuchtend, daß die Dämpfe, die vorher in der Blase eingeschlossen waren, wenn sie heraus gehen, von ihrer Kraft, nach Verhältniß des Raums, in den sie sich nun ausdehnen, verlieren, und daß die Kraft einer und derselben Menge Dämpfe, mit den Räumen, welche sie einnimmt, im umgekehrten Verhältniß steht. Wenn daher der Raum in der Blase sechs ist, und der leere Raum, den der Kolben beym Steigen im Stiefel verursacht, eins ist, so wird sich die Kraft der in der Blase befindlichen Dämpfe, zu der, welche die im Stiefel ausgedehnten Dämpfe haben werden, wie 7 zu 6 verhalten.

Da wir nun mit dieser Eigenschaft bekannt sind, so müssen wir in Erwägung ziehen, daß die Kraft, welche die Dämpfe zum Steigen des Kolbens anwenden, damit dieser eine gleichförmige Bewegung, oder vielmehr einen und denselben Grad der Geschwindigkeit in jedwedem Raum des Steigens habe, stets beständig seyn müsse; und daß also die Dämpfe, wenn der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat, mit eben der Kraft auf ihn wirken, als wenn sie in der Blase eingeschlossen sind. Zu diesem Ende müßte der Raum, den der Kolben im Stiefel

läßt,

läßt, in Rücksicht des Raums der Blase, unendlich klein seyn; da nun aber dieser Raum endlich ist, so würde die Blase unendlich groß seyn müssen, welches nicht möglich ist.

Zweytes Mittel.

Da die Blase eine unendliche Größe haben muß, so muß der Kolben sich mit einer gleichförmig verzögerten Geschwindigkeit bewegen.

Da dieses statt findet, sieht man leicht, daß, wenn der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat, den Dämpfen desto mehr reelle Kraft f) an ihm auszuüben übrig bleibt, welches auf doppelte Weise unvortheilhaft seyn wird. Erstlich, weil auf der einen Seite mehr Kraft verwandt wird, als nöthig ist, den Kolben um die verlangte Höhe zu heben, wovon man, wenn er sie erreicht hat, den Ueberschuß, den die Dämpfe noch haben, vernichten muß, welches folglich blos Verlust ist. Zweytens, weil die Blase, da ihre Größe im Verhältniß dieses Ueberschusses an Kraft vermehrt werden muß, eine zu große Menge Dämpfe ohne Wirkung enthalten wird.

Dies sind aber noch nicht die Unbequemlichkeiten der zu großen Blasen alle, man kann noch hinzu setzen, daß, je größer ihr Inhalt ist, desto mehr Zeit vergeht, sie mit Dämpfen zu füllen, unterdessen die Maschine nicht gehen kann, und das Feuer ohne unmittelbare Wirkung brennen muß.

Noch mehr, da bey jedwedem Dampfstoß nur ein gewisser beständiger Theil, der in der Blase enthaltenen

f) Reelle Kraft nenne ich den Ueberschuß der Kraft der Dämpfe, über den Widerstand des Dunstkreises.

haltenen Dämpfe fortgeht, so bleibt, je größer der noch übrige Theil der Blase ist, um so mehr darinnen unwirksam, und der wirkliche Verlust wird desto größer seyn, wenn das Spiel der Maschine aufhört.

Man gewinnt also in allen Fällen, wenn man den Inhalt der Blase so einrichtet, daß die Dämpfe gegen den Kolben, wenn dieser seine höchste Stelle eingenommen hat, keine reelle an ihm anwendbare Kraft übrig behalten: denn alsdenn hat die Blase den einzigen nöthigen und möglichst kleinsten Inhalt.

Hieraus schließt man, daß das dritte Mittel darinnen besteht, aufs möglichste die Dämpfe zu sparen; daß also der Kolben mit einer gleichförmig verzögerten Bewegung gehoben wird, und von der Beschaffenheit ist, daß, wenn der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat, die Kraft, welche die Dämpfe gegen ihn hervor bringen, im Gleichgewicht steht, mit dem scheitelrechten Druck, der sich dem Steigen desselben widersezt.

Durch folgende Mittel werden wir unsern Endzweck erreichen, die Abmessungen einer Blase zu bestimmen, welche die erwähnten Bedingungen erfüllet.

Von den Abmessungen der Blase.

21.) Da der Kolben im Stiefel, mit einer gleichförmig verzögerten Bewegung, in eben der Zeit eine Höhe zurück legen muß, die der Tiefe gleich ist, um welche die Pumpenkolben mit einer gleichförmig beschleunigten Bewegung sinken; so muß nothwendig, wenn dies statt finden soll, der Kolben im Stiefel,

fel, seine steigende Bewegung mit eben der Geschwindigkeit anfangen, mit welcher die Pumpenkolben ihr Sinken beenden.

Wir wollen den Anfang damit machen, einen Ausdruck für diese Geschwindigkeit zu suchen; zu dem Ende setze man für x, der an den Kolben anzuhängenden Last, seinen Werth $\sqrt{(P.m)} - p$ in den Ausdruck

$$\frac{\delta.t^2.+(x+p-m)}{l^2(x+p)}$$

für die Tiefe, um welche die Pumpenkolben sinken, (m. s. diesen Ausdruck No. 6), so erhält man

$$\frac{\delta.t^2.+(\sqrt{P.m}-m)}{l^2\sqrt{(P.m)}}$$

als den Raum, den die Kolben bey ihrem Niedersinken durchlaufen.

Man denke sich ferner eine geneigte Ebene, deren Länge AB das absolute Gewicht des Maschinenzeugs $\sqrt{(P.m)}$ vorstellt; die Höhe AC aber, das relative Gewicht $\sqrt{(P.m)} - m$.

Diese Ebene wird von gleicher Länge mit einer andern seyn, auf der ein schwerer Körper mit einer Geschwindigkeit, die der der Pumpenkolben gleich ist, herabfällt, weil ihre absoluten Gewichte in gleichen Verhältnissen mit den relativen stehen.

AN sey dem Raum, welchen die Kolbenpumpen bey ihrem Niedergehen durchlaufen, das ist

$$\frac{\delta.t^2.(\sqrt{(P.m)}-m)}{l^2\sqrt{(P.m)}}$$

gleich gemacht, und ND mit BC gleichlaufend gezo-

gen; da nun die Dreyecke ABC, AND, ähnlich sind, so erhält man

$$AB : AN = AC : AD = \frac{AN \cdot AC}{AB}$$

$$= \frac{\delta \cdot t^2 \cdot (\sqrt{P \cdot m} - m)^2}{1^2 \cdot P \cdot m},$$

welches die Höhe ist, in welcher ein sich selbst überlassener herunter gefallener Körper, die nämliche Geschwindigkeit, welche die Pumpenkolben am Ende ihres Falls erlangt haben, erhält; welche, da sie sich durch die Quadratwurzel aus dieser Höhe ausdrücken läßt,

$$\frac{t}{1}(\sqrt{(P \cdot m)} - m) \cdot \sqrt{\frac{\delta}{P \cdot m}}$$

seyn wird; und mit dieser Geschwindigkeit muß auch der Kolben im Stiefel zu steigen anfangen.

22.) Da sich die Kraft der Dämpfe und das Gewicht des Dunstkreises, durch eine Wassersäule von proportionirter Höhe darstellen läßt, so wollen wir H die Höhe einer mit der Kraft der Dämpfe, und h die Höhe einer mit dem lothrechten Druck des Dunstkreises, welcher dem Steigen des Kolbens im Stiefel entgegen wirkt, im Gleichgewicht stehenden Wassersäule nennen.

Da gleiche Höhen gleiche Geschwindigkeiten geben, so ist klar, daß, da die reelle Kraft der Dämpfe, oder eine Wassersäule von einer Höhe H — h, einerley Geschwindigkeit als AN hervorbringen muß, welche

$$\frac{\delta \cdot t^2 \cdot (\sqrt{(P \cdot m)} - m)^2}{1^2 \cdot P \cdot m}$$

ist,

ist, diese beyden Höhen einander gleich seyn müssen; daher erhält man die Gleichung

$$H - h = \frac{\delta . t^2 (\sqrt{[P.m]} - m)^2}{1^2 . P . m};$$

woraus sich

$$H = h + \frac{\delta . t^2 . (\sqrt{[P.m]} - m)^2}{1^2 . P . m}$$

ergiebt. Daher hat man die Kraft, welche die Dämpfe in der Blase ausüben, durch bekannte Grösen ausgedrückt, und folglich auch die, welche sie in der Gegend des Regulators gegen den Kolben ausüben müssen.

23.) Z sey der unbekannte Raum der Blase, b die gefundene Oberfläche, welche der Kolben im Stiefel haben muß, damit selbige die Grundfläche der Luftsäule abgiebt, welche die Pumpen in Bewegung sezt; man multiplicire diese Fläche b mit $\frac{\delta . t^2 . (\sqrt{[P.m]} - m)}{1^2 . \sqrt{(P.m)}}$, dem Raum, welchen der Kolben im Steigen zurücklegt, so erhält man den Ausdruck $\frac{b . \delta . t^2 . (\sqrt{[P.m]} - m)}{1^2 . \sqrt{(P.m)}}$ für den leeren Raum, der im Stiefel entsteht, und welchen die Dämpfe einnehmen: addirt man hierzu den Raum Z, welchen die Blase begrenzt, so erhält man

$$Z + \frac{b . \delta . t^2 . (\sqrt{[P.m]} - m)}{1^2 . \sqrt{(P.m)}};$$

welches der ist, in welchem die Dämpfe sich ausgedehnt haben, wenn der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat.

24.) Da die Kräfte zweyer gleichen Menge Dämpfe im umgekehrten Verhältniß der Räume, die sie einschließen, stehen, so erhält man folgende Verhältnißgleichung:

$$Z + \frac{b.\delta.t^2.(\sqrt{[P.m]} - m)}{1^2\sqrt{(P.m)}}$$ (dem Raum, welchen die im Kessel und Stiefel ausgebreiteten Dämpfe einnehmen,) zu Z, (der Raum, welchen sie in der Blase einnahmen); wie $h + \frac{\delta.t^2.(\sqrt{[P.m]} - m)^2}{1^2.P.m}$ (die Kraft der hierinnen eingeschlossenen Dämpfe), zum vierten Gliede, oder zu

$$\frac{Z.\delta.t^2.(\sqrt{[P.m]} - m)^2 + 1^2.Z.h.P.m.}{1^2.ZPm + b\delta t^2.\sqrt{(P.m)}(\sqrt{(P.m)} - m)};$$

welches die Kraft ist, womit die Dämpfe, nach ihrer Ausdehnung im Stiefel, wirken; wenn nämlich der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat; diese Kraft aber muß, wie wir schon oben gesagt haben, dann vernichtet seyn: und damit dieses geschieht, müßte sie mit einem Gewichte im Gleichgewichte stehen, das aus der Summe der Gewichte einer Wassersäule, die mit dem Dunstkreis gleichwichtig ist, des Kolbens, des über dem Kolben stehenden Wassers, und der Reibung gegen die Seitenfläche des Stiefels, besteht; welches die Gleichung giebt

$$h = \frac{Z.\delta.t^2.(\sqrt{[P.m]} - m)^2 + 1^2.ZhPm}{1^2.ZPm + b\delta t^2\sqrt{(P.m)}.(\sqrt{[P.m]} - m)}$$

woraus man

$$Z = \frac{bh.\sqrt{(P.m)}}{\sqrt{(P.m)} - m}$$

erhält.

Dieser

Dieser Werth drückt den Raum aus, welchen die Blase haben muß, um dem Kolben die verlangte Höhe mit der größtmöglichsten Oekonomie der Dämpfe, erreichen lassen zu können.

25.) Was die Figur der Blasen anbetrifft, so ist sie keinen andern Gesetzen, als welche die Bequemlichkeit und Sparsamkeit des Materials an die Hand geben, unterworfen; diese befiehlt, daß die Blase, mit der kleinsten Umfläche, die nöthigen Dämpfe gehörig fasse; daher die gewölbte Gestalt diesen Bedingungen Genügen leiste.

Anmerkung.

26.) Vielleicht wird man in der vorstehenden Rechnung zu wenig Genauigkeit zu finden glauben, weil wir die Menge der Dämpfe, die sich im Augenblick, da der Regulator sich öffnet, in der Blase findet, so betrachtet haben, als wenn sie nicht, unterdessen daß sie sich im Stiefel ausdehnen, vermehrt würde, welches eigentlich nicht statt findet, weil das Wasser, durch das fortgesezte Kochen, neue Dämpfe entbindet, welche zum Theil den Verlust ersetzen.

Ob wir gleich diesem Einwurf sehr leicht dadurch hätten entgehen können, daß wir in die obige Formel, diesen Ersatz an Dämpfen, der so lange statt findet, als der Regulator offen bleibt, mit in Rechnung gebracht hätten; so hielten wir uns doch aus folgenden Gründen für berechtigt, ihn aus der Acht zu lassen.

1. Es ist angenommen, daß die Dämpfe sich durchaus gleich stark ausbreiteten, dergestalt, daß sie unter dem Kolben, wenn er seinen höchsten Stand erreicht hat, die nämliche Dichtigkeit hätten, als am

Boden der Blase, welches nicht statt findet; denn der enge Weg des Dampfrohrs, wodurch die Dämpfe, um in den Stiefel zu kommen, gehen müssen, macht, daß sie in diesem kurzen Zeitraum, da der Durchgang vor sich geht, stets in der Blase etwas dichter, als im Stiefel sind.

2. Ist der Raum des Dampfrohrs, und derjenige des untern Theils des Stiefels, bis zu welchem der Kolben niemals, sowohl wegen dem Hervorragen des Dampfes, als auch des Endes der Einatißröhre, herunter kommen darf, nicht mit in Rechnung gebracht; daher können diese verschiedenen Räume, in welchen sich auch Dämpfe befinden müssen, diesen Ersatz fassen.

3. Endlich ist vorausgesezt, daß die Dämpfe beym Herausgehen aus der Blase in den Stiefel, auf keinen kältern Körper stoßen, der ihm einen Theil seiner Kraft rauben könnte: dies aber findet nicht statt: das Dampfrohr, und noch mehr der Stiefel, sind an der Seite weit kälter, als die Blase; der Stiefel und sein Kolben werden bey jedem Hube durch den Einguß erkältet; außer diesem aber berühren die Dämpfe auch noch das Eingußwasser, welches den Boden des Stiefels bedeckt, und dessen Wärme geringer ist, als die der erstern: alle diese nicht zu schätzende Ereignisse machen, daß sie nicht nur so viel, sondern sogar mehr an Kraft verlieren, als der Ersatz beträgt, der während dem Offenstehen des Regulators statt hat. Um alle Zweifel über diesen Gegenstand zu heben, wollen wir die Uebereinstimmung dieses Satzes mit den Maschinen von Savery, welches die vollkommensten sind, die es giebt, zeigen.

Ver-

Vergleichung einer nach diesen Grundsätzen gebauten Maschine, mit den vollkommensten Maschinen die es giebt.

27.) Da die Maschine des Herrn Bois-Bossü, welche in der Encyklopädie von Paris beschrieben steht, und die neue Fresnische Maschine, die Herr Abt Bossü in seiner Hydraudinamik erwähnt, für die vollkommensten gehalten werden, so wollen wir untersuchen, ob das Verhältniß des Raums der Blasen, zu dem Raum, welchen der Kolben beym Steigen im Stiefel läßt, nach den Grundsätzen angeordnet ist, die wir jezt festgesezt haben: ob nämlich der Raum, den die Blasen einnehmen, so mit dem Raum der im Stiefel ausgedehnten Dämpfe in Verbindung steht, daß die Kraft, welche die Dämpfe am Kolben, wenn er seinen höchsten Stand erreicht hat, anwenden, mit dem Widerstand den er zu überwinden hat, im Gleichgewicht ist.

Wir wollen mit der Maschine des Bois-Bossü anfangen: der Durchmesser des Stiefels beträgt $30\frac{1}{2}$ Zoll, der Kolbenzug aber 6 Fuß, also entsteht bey seinem Steigen im Stiefel ein leerer Raum von 32 Kubikfuß.

Der Deckel der Blase hat 4 Fuß Umfläche, und der Durchmesser seiner Grundfläche beträgt $9\frac{1}{2}$ Fuß; sie ist platt gewölbt, also ist ihr Inhalt ohngefähr 190 Kubikfuß. Während daß der Regulator zu ist, ist gewöhnlich die Kraft der Dämpfe dem Gewicht einer Wassersäule von 39 Fuß Höhe gleich, welches man mit Gewißheit beurtheilen kann, weil sie alsdenn das Wasser in dem Nahrungsrohr 7 bis 8 Fuß hoch treiben. g) Der

g) Die Kraft, welche die Dämpfe ausüben, ist mit einer dem Druck des Dunstkreises gleichen Gewicht, und einer

Der Raum, in welchem sich die Dämpfe beym höchsten Kolbenstand ausgebreitet haben, beträgt 222 Kubikfuß: um die Kraft zu finden, welche die Dämpfe dann gegen den Kolben ausüben, muß man sich erinnern, daß sich die Kräfte einer und derselben Menge Dämpfe, umgekehrt, wie die Räume verhalten, welche sie einnehmen, und folglich folgende Verhältnißgleichung ansetzen:

$$222 : 190 = 39 : \frac{39.\ 190}{222}$$ (der Kraft mit der der Kolben gehoben wird,) $= 33\frac{1}{2}$. h)

Da wir nun diese Kraft gefunden haben, so wollen wir sehen, wie die Hindernisse beschaffen sind, die sich dem Steigen des Kolbens widersetzen? Diese sind die Reibung, welcher er an des Stiefels innern Fläche ausgesezt ist; sein Gewicht, das Gewicht des Wassers, welches unaufhörlich darauf fällt, um das Leder feucht zu erhalten, und ihn wenigstens einen Fuß hoch stets bedeckt; endlich der Druck des Dunstkreises.

Da nun die Höhe des Metalls vom Kolben, wenigstens 1 Zoll ist, so wird jeder zu dieser Dicke gehörige

ner 7 bis 8 Fuß hohen Wassersäule im Gleichgewicht; da nun der Druck des Dunstkreises dem Gewicht einer 32 Fuß hohen Wassersäule gleich ist, so folgt, daß sich die Kraft der Dämpfe zum Druck des Dunstkreises wie 39 zu 32 verhält.

h) Von dieser wechselseitigen Vermehrung und Verminderung der Kraft der Dämpfe, während daß der Regulator zu und offen ist, entsteht diese Art von Hauch der Blase, welcher durch den Dampf, der durch die unbemerkbaren Fugen heraus geht, sichtbar wird; dieser Dampf wird wechselsweise, wie der Athem bey den lebendigen Geschöpfen, ausgestoßen.

hörige Quadratfuß seiner Fläche ohngefähr einem Kubikfuß Wasser gleich seyn; hierzu muß man noch den dritten Theil davon addiren, wegen dem Gewicht der Kolbenstange; die Luftsäule, welche darauf drückt, ist ohngefähr mit einer 31 Fuß hohen Wassersäule im Gleichgewicht: daher sind die Gewichte des Kolbens und seiner Stange, des hierauf stehenden Wassers und des Dunstkreises, einer $33\frac{1}{3}$ Fuß hohen Wassersäule gleichwichtig: nimmt man die Reibung des Kolbens zu einem Gewicht von 60 Pfund an, so wird sie einer $\frac{1}{20}$ Fuß hohen Wassersäule i) gleich seyn, welche zur vorigen addirt, $33\frac{1}{2}$ für die Höhe einer mit der Hindernißlast gleichwichtigen Wassersäule angiebt; da diese fast gleich $33\frac{1}{3}$ ist, welche man als die der im Stiefel ausgedehnten Dämpfe zugehörige Höhe fand, so sieht man, daß die Blase der Maschine vom Bois-Bossü, blos einen, nach den hier festgesezten Gründen gemäßen Raum enthält. Nun wollen wir zur Fresnischen fortgehen.

28.) Der Durchmesser des Stiefels beträgt 44 Zoll, der Kolbenzug 6 Fuß, welches einen leeren Raum im Stiefel von 62 Kubikfuß giebt, in welchem sich die Dämpfe ausdehnen.

Die Blase ist 4 Fuß hoch, und der Durchmesser ihrer Grundfläche beträgt 13 Fuß; er hat eine gewölbte fast platt eingedrückte Gestalt; also beträgt sein Inhalt ohngefähr 354 Kubikfuß. Die Kraft der Dämpfe ist wie oben 39; weil nun die im Stiefel

i) Die Fläche des Kolbens beträgt $5\frac{1}{4}$ Quadratfuß, über welche 60 Pfund Wasser, gleichförmig ausgebreitet, ohngefähr 2 Zoll oder $\frac{1}{6}$ Fuß hoch stehen; also ist die Reibung mit einer Wassersäule im Gleichgewicht, die diese Höhe und die Fläche des Kolbens zur Grundfläche hat.

fel ausgedehnten Dämpfe einen Raum von 416 Kubikfuß einnehmen, so setze man an:

$416 : 354 = 39 : (x = 33\frac{3}{4})$, welches leztere die Kraft angiebt, womit die Dämpfe auf den Kolben, wenn er seinen höchsten Stand erreicht hat, wirken.

Da die Höhe der dem Widerstande zugehörigen Wassersäule auch fast $33\frac{1}{2}$ Fuß, wie im obigen Fall, ist, so sieht man, daß der Inhalt der Blase dieser Maschine, auch nach den angeführten Sätzen eingerichtet ist; das heißt, daß die Dämpfe gegen den im höchsten Stand befindlichen Kolben, mit einer Kraft wirken, die dem senkrechten Widerstand, welchen er erleidet, gleich ist.

Da wir nun von der Nutzbarkeit der gegebenen Formel versichert sind, so wollen wir die Untersuchungen weiter fortsetzen.

Von den Röhren, die aus dem Deckel der Blase heraus gehen.

29.) Unter andern Röhren ist der Deckel der Blase an der einen Seite mit einer 9 versehen, die scheitelrecht und sehr kurz ist; an ihrem obern Theil befindet sich eine Klappe, welche das Luftloch heißt, und dazu dient, dem Kondukteur den Zeitpunkt anzuzeigen, wenn die Dämpfe stark genung sind, die Maschine wirken zu lassen.

Damit die Klappe dieses leiste, muß ihre obere Grundfläche die der Luft ausgesezt ist, sich zur untern horizontalen den Dämpfen entgegen stehenden, umgekehrt verhalten, als die Kräfte des Drucks den beyde ausgesezt sind,

Daher

Daher leidet die untere Grundfläche des Luftlochs von unten Druck, von der Kraft der in der Blase eingeschlossenen Dämpfe, die

$$= h + \frac{\delta t^2 \times (\sqrt{[P.m]} - m)^2}{1^2 . P.m.}$$

gefunden ist.

Die obere Grundfläche dieses Luftlochs, wird von dem Gewicht h des Dunstkreises gedrückt: damit nun diese Kräfte einander das Gleichgewicht halten, müssen sie im umgekehrten Verhältniß der Flächen stehen, auf welche sie ihre Wirkung äußern: es muß nämlich die obere Grundfläche des Luftlochs sich zur untern verhalten, wie der Druck

$h + \frac{\delta . t^2 . \times (\sqrt{[P.m]} - m)^2 .}{1^2 . P.m}$ mit welchem die Dämpfe auf dieser wirken, zum scheitelrechten Druck h, den der Dunstkreis auf jenen ausübt: vermittelst dieser Verhältnißgleichung ist es klar, daß das Gleichgewicht unter diesen Kräften aufgehoben wird, so bald die Stärke der Dämpfe ein wenig größer befunden werden, als dazu nöthig ist; die Dämpfe werden also die Klappe aufheben, und dem Kondukteur das verlangte Zeichen geben, daß er die Maschine spielen läßt: diese Klappe wird noch den Vortheil haben, daß sie den Dämpfen von Zeit zu Zeit einen Ausgang schafft, und wenn sie zu stark werden, das Platzen der Blase auf die Art verhindert.

Wenn gleich der Durchmesser dieses Rohres willkührlich ist, so pflegt man doch die Oeffnung desselben nicht über 4 Quadratzoll zu machen.

30.) In Ansehung der übrigen Röhren, so kann die Klappe der Röhre 10, 10, welche der Rauchfang heißt,

heißt, nach eben diesen Grundsätzen eingerichtet werden; wenn man indessen bedenkt, daß sie dient, um alle Dämpfe aus der Blase, wenn die Maschine ruhen soll, heraus zu lassen, so findet man, daß sie sich nicht so leicht in die Höhe heben darf, als das Luftloch; also muß das Verhältniß der obern Grundfläche dieser Klappe, zur untern, welche von den Dämpfen gepreßt wird, weit größer seyn, als beym vorhergehenden: oder, wenn das Verhältniß dasselbe bleibt, so muß man sie mit etwas Bley beschweren, damit sie nur mit der Hand aufgehoben werden kann. k)

31) Der Durchmesser des Nahrungsrohrs ist auch unbestimmt; gewöhnlich macht man ihn $1\frac{1}{2}$, höchstens und nur äußerst selten 2 Zoll: die Höhe dieses Rohrs muß größer seyn, als die Höhe einer Wassersäule, welche den Unterschied der Kraft der Dämpfe über den Druck des Dunstkreises ausdrückte; folglich ein wenig größer als H — h, und diese Höhe

k) Der Werth von h, ist hier gleich dem Gewicht einer Wassersäule, deren Grundfläche mit der obern Fläche der Klappe, die Höhe aber mit einer Höhe übereinstimmt, die der Höhe des Dunstkreises sowohl, als dem Gewicht der Klappe entspricht.

Je mehr Dämpfe in den verschiedenen Röhren 7, 7, 10, 10, und 5, welche mit der Blase Gemeinschaft haben, vertheilt sind, desto ansehnlicher ist die Umfläche der kühlen Seitenwände, und desto mehr werden die Dämpfe abgekühlt: man sieht, daß es vortheilhaft ist, die Dämpfe so wenig als möglich zu zertheilen, welches man dadurch erhält, daß man diese Röhren sehr kurz macht, indem man den Hahn m sehr nahe an der Blase anbringt, und einen dergleichen beym Rauchfang, anstatt der Klappe vorrichtet.

Höhe muß von der Oberfläche des Wassers im Kessel, bis zum obersten Ende der Röhre genommen werden; es muß 10 bis 12 Zoll tief in das Wasser des Kessels hinein fallen, damit es sich immer unter den Blasen, welche das kochende Wasser macht, befindet, und niemals Gemeinschaft mit den Dämpfen hat.

32.) Was die Proberöhren 11, 12, anlangt, so ist ihr Durchmesser ebenfalls unbestimmt; nicht so verhält es sich mit ihrer Höhe. Es ist hinlänglich, wenn der obere Theil so weit über der Blase herausraat, daß ein Hahn angebracht werden kann; aber die Tiefe, um welche diese beyden Röhren in der Blase stehen dürfen, hat ihre Grenzen; da eine von beyden, bis zu einer Tiefe von 3 Zoll über den Rand des Kessels, oder vom Boden der Blase, welches die Höhe ist, welche das Wasser haben muß, um diesen Rand zu bedecken, Dämpfe, und die andere, welche 3 Zoll über den Boden der Blase reicht, Wasser geben muß; so sieht man wohl, daß eine dieser beyden Röhren 3 oder 4 Zoll, die andere aber 1 oder 2 Zoll über dem Boden der Blase sich endigen muß.

Vom Kessel.

33.) Der Kessel muß eine hinlängliche Wasserfläche darstellen können, damit die Abdampfung beym Verschließen des Regulators, gleich sey der Menge Dämpfe, die die Maschine braucht, wenn der Regulator offen ist.

Um uns auf die Erfahrung berufen zu können, wollen wir die bestimmten Wirkungen in Betrachtung ziehen, welche die Kessel, der schon vorhandenen Feuermaschinen, hervor bringen: wenn wir diese zum

Gründe legen, wird es leicht seyn, die Ausmessungen zu bestimmen, welche die Kessel einer Maschine, von irgend einer Größe, haben müssen.

Die neue, weiter oben mit bemerkte Fresnische Maschine, giebt in einer Minute 15 Schläge; also währt jeder Schlag 4 Sekunden, wovon die eine Hälfte zum Steigen und Oeffnen des Regulators, die andere aber zum Niedersinken von jenem und Verschließen des leztern, nöthig ist: daher muß der Kessel in diesen 2 Sekunden, daß der Regulator geschlossen ist, die 62 Kubikfuß Dämpfe, die beym Stiefel drauf gehen, hergeben. *)

Das Wasser dieses Kessels steht noch 2 bis 3 Zoll über dem Boden der Blase heraus: diese Kreisfläche aber hat einen Durchmesser von 13 Fuß, also hält die Wasserfläche, welche die Abdampfung hervorbringt, 132 Quadratfuß.

34.) Man weiß nun, daß eine Fläche von 133 Quadratfuß kochenden Wassers, in einer Zeitsekunde 31 Kubikfuß Dämpfe geben.

35.) Da wir den allgemeinen Ausdruck, für die Menge der Dämpfe, welche der Stiefel bedarf,

$$= \frac{b\,\delta\,t^2.\,(\sqrt{P.m} - m)}{1^2.\sqrt{P.m}}$$

gefun-

*) Wiewohl der Kessel, außer diesen 62 Kubikfuß Dämpfen noch alles das hergeben muß, was sich entweder durch die Ausdünstung der Röhren und der Blase, oder durch das Erkühlen des Stiefels, verliert, so begnügt man sich doch, da dieser Verlust nicht zu schätzen ist, und der Inhalt der Stiefel verhältnißmäßig zu seyn scheint, diesen Inhalt nur in Erwägung zu ziehen.

gefunden haben, so muß man, um vom vorigen (34) Gebrauch zu machen, einen Ausdruck für die Zeit suchen, während welcher der Regulator verschlossen ist, bleibt; das heißt, für diejenige Zeit, welche der Kolben, um überhaupt bey den Feuermaschinen im Stiefel zu sinken, bedarf.

Um diese zu finden, denke man sich eine geneigte Ebene, deren Länge AB, gleich der dreyfachen Höhe AC ist; so wird sich AB zu AC verhalten, wie das absolute Gewicht der Luftsäule, welche auf den Kolben drückt, zu dem relativen. Daher wird diese geneigte Ebene, einerley Länge mit einer andern haben, von der ein Körper mit einer Geschwindigkeit herabfallen würde, die der des Kolbens, beym Herabsinken im leeren Raum, vermöge des Pumpenspiels, gleich wäre; denn es wirken auf diesen Körper sowohl, als auf den Kolben, relative Kräfte, die ihren absoluten Gewichten proporzionirt sind. 1. Tafel. 7. Figur

AN sey auf dieser geneigten Ebene gleich der gefundenen Länge $\frac{\delta . t^2 . (\sqrt{P . m} - m)}{1^2 . \sqrt{P . m}}$ des Kolbenfalls gemacht, und von N sey auf die verlängerte Vertikallinie AC ein Loth ND gefället; vermöge der Aehnlichkeit der Drücke ABC und AND erhält man

$$AD = \frac{3 \delta t^2 . (\sqrt{P . m} - m)}{1^2 . \sqrt{P . m}},$$

welches die Höhe seyn wird, um welche ein schwerer sich selbst überlassener Körper in der Zeit herab fallen wird, da der Kolben im Stiefel herab sinkt.

Weil sich die durchlaufenen Räume, wie die Quadrate der Zeiten verhalten, so erhält man diese Verhältnißgleichung:

Der Raum d, welchen ein frey herabfallender schwerer Körper in einer Sekunde durchläuft, zum Raum $\frac{3\delta t^2.(\sqrt{P.m} - m)}{1^2.\sqrt{P.m}}$, den dieser nämliche Körper in der unbekannten Zeit x durchlaufen wird, wie 1^2, (das Quadrat einer Sekunde) zu x^2, (dem Quadrat der gesuchten Zeit); also

$$x^2 = \frac{3t^2.(\sqrt{P.m} - m)}{\sqrt{P.m}}$$

und durch Ausziehung der Quadratwurzel

$$x = \sqrt{\frac{3t^2.(\sqrt{P.m} - m)}{\sqrt{P.m}}};$$

welches der Ausdruck für die Zeit ist, während welcher der Regulator geschlossen ist, und in dem Kessel die für den Stiefel nöthigen Dämpfe entbunden werden müssen.

Die Wasserfläche im Kessel muß um so größer seyn, je mehr Dämpfe nöthig sind, und um so kleiner, je größer die Zeit ist, in welcher die Entbindung der Dämpfe Statt hat.

Also, stehen die **Wasserflächen in den Kesseln in gleichem Verhältniß mit der Menge Dämpfe, die sie hergeben sollen, aber in umgekehrt gleichem Verhältniß, mit den Zeiten, während welchen die Entbindung der Dämpfe geschieht.**

x sey

x sey die gesuchte Fläche, so wird seyn

$$\frac{132}{x} = \frac{31}{b\delta t^2 . \sqrt{(P.m - m)}} \times \sqrt{\frac{3t^2 . \sqrt{(P.m - m)}}{\sqrt{P.m}}} : \frac{1}{1^2 . \sqrt{P.m}},$$

also

$$x = \frac{132\, b\delta t \times (\sqrt{P.m} - m)}{1.31. \sqrt{[3m.(P - \sqrt{P.m})]}}$$

als die Kreisfläche, die die Grundfläche der Blase abgeben, und vom Wasser im Kessel bedeckt seyn muß.

Wenn hiernächst diese Grundfläche bestimmt ist, so wird die Höhe der Blase, im Fall sie halbkugelförmig gewölbt wird, da das Produkt der Grundfläche in $\frac{2}{3}$ der Höhe den Inhalt angiebt,

$$= \frac{1.31.h. \sqrt{(3\,P.[P - \sqrt{P.m}])}}{88.\delta.t \times (P + m - 2\sqrt{P.m})}$$ werden.

Da der Boden der Blase nur aus einem 12 bis 15 Zoll breitem Kranz, der zum Rande des Kessels dient, besteht, so ist der übrige Theil dieses Bodens offen, und macht den obern Theil des Kessels, der sich hernach ohngefähr 2 Fuß gegen den Boden zu verengt, aus. Dieser Rand dient zur Unterstützung der Blase; er macht den Kessel kleiner, ohne die Oberfläche des kochenden Wassers kleiner zu machen; und läßt rund um dieser Blase einen Kanal oder Raum, in welchem man den Rauch zirkuliren läßt, damit er zur Erhaltung der Hitze des Fluidums mitwirken kann.

37.) Was die Tiefe des Kessels anbetrifft, so darf sie nur so groß seyn, daß dieser hinlänglich Was-

ser faßt, damit der Boden nicht anbrenne, also ohngefähr 6 bis 7 Zoll in der Mitte. Man giebt diesem Boden eine erhabene Figur, weil man bemerkt hat, daß diese Figur geschickter ist, dem Wasser mehr Wärme mitzutheilen, als wenn er platt wäre: in dieser Rücksicht, kann man die Tiefe an der Seit bis auf anderthalb Fuß machen.

38.) Was den Ofen anbetrifft, so giebt man ihm die Figur des Abschnitts einer umgekehrten Paraboleide; den Rost richtet man ein wenig unter dem Heerd vor, damit die Hitze von den Seiten des Ofens, gegen den Boden des Kessels zurückschlage.

Der Rost darf von der untern Fläche, oder von dem äußersten Rande des Bodens des Stiefels, nur 2 oder höchstens $2\frac{1}{2}$ Fuß entfernt seyn; weil man bemerkt hat, daß der heißeste Theil der Flamme gegen die Mitte ihrer Höhe sich befindet; diese kann man etwa 2 bis 3 Fuß annehmen, und die Hälfte davon, 1 oder $1\frac{1}{2}$ Fuß wird hinlänglich für den Raum seyn, welchen das Holz einnimmt. Wenn die Brennmaterialien, welche man benuzt, eine niedrigere Flamme gäben, so müßte man den Rost dem Kessel noch ein wenig näher bringen.

Anmerkung.

39.) In alle den Ausdrücken, die wir gefunden haben, ward die Zeit t, in welcher der Kolben im Stiefel niedergeht, als gegeben angenommen; und hieraus haben wir außer den übrigen Werthen, auch den der Kraft H, welche die Dämpfe in der Blase ausüben müssen, hergeleitet.

Da

Da man fürchten könnte, daß der für t angenommene Werth, eine Kraft H der Dämpfe gäbe, die die Blase nicht aushalten könnte; so wird man vermuthlich, um dieses Unbequemniß zu vermeiden, lieber die Kraft H_1 von welcher man aus Erfahrung weiß, daß die Blasen sie auszuhalten im Stande sind, und welche einer 30 Fuß hohen Wassersäule gleich ist, als gegeben ansehen. Hieraus kann man, mittelst dieser gegebenen Größe, die benöthigten Werthe finden, indem man sich der Gleichung

$$H = \frac{h + \delta . t^2 . (\sqrt{P.m} - m)^2}{1^2 . P . m}$$

bedient, woraus man

$$t = \frac{1 . \sqrt{(P.m\,[H - h])}}{\sqrt{\delta} . (\sqrt{P.m} - m)},$$

den Ausdruck für die Zeit, welche der Kolben bedarf, um im Stiefel in die Höhe zu steigen, erhält.

Sezt man diesen Werth für t in dem Ausdruck $\frac{\delta . t^2 . (\sqrt{P.m} - m)}{1^2 . \sqrt{P.m}}$, welcher das Aufsteigen des Kolbens ausdrückt, so erhält man für ebendasselbe diesen andern Ausdruck $\frac{(H - h) . \sqrt{P.m}}{(\sqrt{P.m} - m)}$, und für die Zeit des Niedersteigens des Kolbens im Stiefel, diesen:

$$\left(\frac{1}{\sqrt{P.m} - m}\right) \times \sqrt{\left(\frac{3m}{\delta}(H - h)[P - \sqrt{P.m}]\right)}$$

40.) Was den Inhalt der Blase anlangt, so wird der Ausdruck dafür keine Aenderung erleiden;

allein mit der Grundfläche verhält es sich nicht so, denn diese wird

$$\frac{132\,b.\sqrt{(\delta.\,P.\,m\,(H-h))}}{31\sqrt{(3\,m.[P-\sqrt{P.\,m}])}}$$

41.) Sezt man für die Buchstaben H, h und δ, die Zahlen 39, 31, 15, so erhält man die Ausdrücke,

$\left(\frac{\sqrt{8\,P.\,m}}{(\sqrt{15.P.m}-m)\sqrt{15}}\right)$ für die Anzahl Sekunden, die der Kolben braucht, um im Stiefel zu steigen;

$\left(\frac{8\sqrt{P.m}}{\sqrt{P.m}-m}\right)$ als die Höhe des Kolbenzugs;

$\left(\frac{2\sqrt{\left(\frac{2m}{5}\times[P-\sqrt{P.m}]\right)}}{\sqrt{P.m}-m}\right)$ als die Zeit, während welcher er niedersinkt;

$\left(\frac{63.b.\sqrt{P.m}}{2(\sqrt{P.m}-m)}\right)$ für den Inhalt, welchen die Blase haben muß;

$\left(\frac{264.b.\sqrt{30.P.m}}{31.\sqrt{(3m\times[P-\sqrt{P.m}])}}\right)$ den Flächeninhalt der Grundfläche der Blase.

Von dem Einguß (Injection).

42.) Wenn gleich bis hierher die Gesetze, nach welchen alle Theile einer Feuermaschine wirken müssen, und die Verhältnisse, welche obwalten müssen, um die größtmöglichste Wirkung hervor zu bringen, bestimmt sind, so darf man sich leider nicht den nämlichen Erfolg versprechen, wenn man ein Verhältniß zwischen der, im Stiefel zu verdichtenden Menge

Dämpfe

Dämpfe, l) und der Menge Wasser, die dieses thun soll, festsetzen will.

Bey genauer Erwägung dieses Gegenstandes findet man:

1. Daß jedes eingegossene Elementartheilchen Wasser, die Dämpfe so lange verdichtet, als es noch kälter ist, wie die Dämpfe; daß das Wasser daher seine Wirkung auf die Dämpfe nicht eher verliert, als wenn die Menge von lezterm, welche es verschluckt hat, ihm einen Grad der Wärme ertheilt, der fast dem Grad der dasselbe umgebenden Dämpfe, gleich ist;

2. Daß diese Verdichtung um so geschwinder geschehen muß, je größer der Unterschied zwischen dem Grad der Wärme des eingegossenen Wassers, und dem der Dämpfe ist; so auch umgekehrt.

Je kälter das einfallende Wasser ist, desto mehr kann es Dämpfe verschlucken, ehe und bevor es einerley Grad Wärme damit bekommt; woraus folgt, daß, je kälter das Wasser ist, eine desto geringere Menge man braucht, um gleiche Menge Dämpfe zu verdichten, und daß folglich **die Wassermengen, im umgekehrten Verhältniß, mit ihrem Ueberschuß von Kälte, über die Wärme der Dämpfe stehen.**

l) Unter **Menge von Dämpfen**, versteht man hier nicht den Raum, welchen sie einnehmen, sondern die Summe der Elementartheilchen dieser Dämpfe, welche in verschiedene Räume verbreitet seyn kann, und eine kleinere oder größere Masse gleichsam auszumachen im Stande ist, ohne Veränderung der Menge dieser Elementartheilchen, da jedes hiervon einen kleinern oder größern Raum einnimmt, je nachdem es sich weniger oder mehr ausdehnen kann.

43.) Je größer die Kraft der Dämpfe, oder die Summe der Elementartheilchen, in einerley Raum ist, desto mehr Wasser wird zum Einguß erforderlich seyn; denn, wenn zur Verschluckung von 10000 Elementartheilchen Dämpfe eine gewisse Menge Wasser hinlänglich ist, so ist klar, daß zur Verdichtung von 20000 Elementartheilchen Dämpfe, die in eben diesem Raum eingeschlossen sind, zweymal so viel Wasser erforderlich ist, weil diese 20000 Theilchen Dämpfe halb so viel Raum einnehmen, als die vorigen 10000. Woraus folgt, daß die einzugiessenden Wassermengen, **im graden Verhältniß mit der Kraft der Dämpfe stehen**; durch Verbindung dieser beyden Eigenschaften erhält man folgenden Satz:

Die Menge Eingußwassers, muß im umgekehrten Verhältniß mit dem Ueberschuß seiner Kälte über die Wärme der Dämpfe, und im graden Verhältniß der Wirkungen derselben stehen.

Was nun die Zeit anlangt, binnen welcher die Verdichtung erfolgt, und der Einguß währen muß, so erhellet folgendes:

a. Je mehr Wasser, in gleichen Zeiten, eingesprizt wird, desto schneller erfolgt die Verdichtung; dies ist natürlich, denn da äußern in derselben Zeit eine große Anzahl Elementartheilchen kalten Wassers mehr ihre Wirkung.

b. Die Verdichtung erfolgt nur, vermittelst gegenseitiger Berührung der Wassertheilchen und der Dämpfe; je mehr Fläche die eingegossene Wasser-

menge

menge dieſen Fläche darſtellen wird, deſto weiter wird ſich die Verdichtung erſtrecken, folglich werden mehr Dampftheilchen in gleicher Zeit verſchluckt werden, woraus eine geſchwindere Verdichtung erwachſen muß: hieraus ſchließen wir folgendes:

Die Zeiten, während welchen die Waſſereingießungen erfolgen müſſen, verhalten ſich umgekehrt, wie die eingegoſſenen Waſſermengen, und wie die Flächen, welche das Waſſer den Dämpfen darſtellt.

44.) Da das zum Einguß beſtimmte Waſſer von der Feuermaſchine gehoben werden muß; ſo macht es einen Theil des Gewichts P aus; alſo geſchieht es auf Unkoſten der Waſſerſäule, welche man heben will; um dieſes Unbequemniß zu hindern, und der Maſchine die größte Wirkung äußern zu laſſen, muß man nur die kleinſtmöglichſte Waſſermenge zum Einguß anwenden.

Da vorher gezeigt ward, daß, je kälter das Eingußwaſſer iſt, man um ſo weniger bedarf, ſo folgt, daß man, wenn die Maſchine die größte Wirkung ausüben ſoll, ſo kaltes Waſſer, als möglich, dazu nehmen muß; und daß, wo man es nicht ſo kalt haben kann, man darauf ſtudiren müſſe, wie man es durch allerhand künſtliche Mittel, die nur in dieſem Fall anwendbar ſind, ſo erhalten könnte.

Völlig hiermit übereinſtimmend, beweißt uns die Erfahrung, daß die Feuermaſchinen im Winter weit mehr vermögen, als im Sommer; nicht nur, weil das Waſſer, vermöge ſeiner größern Kälte, eine geſchwindere und vollkommenere Verdichtung bewirkt, ſondern

sondern auch, weil der Dunstkreis, da die Luft elastischer ist, mit mehr Gewalt auf den Kolben wirkt. Auch hat man noch die Bemerkung gemacht, daß, bey hohem Barometerstande, das Wasser schwerer sich erhizt, bey niedrigem aber, selbiges einen weit stärkern Grad der Hitze annehmen kann.

45.) Was die zur Verdichtung nöthige Zeit anlangt, so hat man bemerkt, daß diese desto kürzer ist, je größer die Menge Eingußwassers, und je gröfser die Oberfläche ist, welche sie den Dämpfen blosstellt; hieraus fließt:

a. Daß die kleine Wassersäule, die größtmöglichste Oeffnung haben muß, welches statt findet, wenn die Oeffnung des Aufsatzes ein Rechteck, und nicht kreisförmig ist, wie man sie bisher gemacht hat, weil ein Zilinder die kleinstmöglichste Grundfläche für seinen Inhalt hat.

b. Daß das Wasser mit Gewalt aus der Röhre gegen den Kolben sprizt, damit es sich bricht, als Regen zurückfällt, und, weil es bey diesem Fall in sehr kleine Tropfen getheilt wird, den Dämpfen die größtmöglichste Oberfläche darstellt.

Da die Wärme des Eingußwassers, dessen man sich bey den vorhandenen Maschinen bedient, unbekannt ist; da man die Oberfläche, welche das Wasser den Dämpfen darstellt, nicht kennt, noch weiß, ob die Menge des in diese Maschinen einspritzenden Wassers nicht zu groß ist, oder ob sie grade recht ist; so ist es unmöglich, die hierzu nothwendige Wassermenge für eine gewisse Maschine genau zu bestimmen.

Wollte

Wollte man, dieser Schwierigkeit ungeachtet, doch eine solche Bestimmung, nach denjenigen Feuermaschinen, welche man für die vollkommensten hält, einrichten, und wollte man das Verhältniß, welches hier, zwischen der Menge Eingußwassers, und der Menge Dämpfe, welche verdichtet werden sollen, während der Zeit, da die Regulators verschlossen bleiben, obwaltete, für richtig annehmen, so könnte man sich Resultate verschaffen, die, wenn sie gleich nicht ganz scharf, doch zur Ausübung genau genung seyn würden. Und dieses wollen wir jezt thun.

Wir wollen die schon angeführte Feuermaschine von Bois-Bossü betrachten; die Menge des Eingußwassers beträgt hier jedesmal 18 Pfund. Diese bewirkt die Verdichtung von 32 Kubikfuß Dämpfen, die mit einer Kraft, welche einer 3 Fuß hohen Wassersäule gleich ist, scheitelrecht auf den Kolben wirken; da der Einguß fast 2 Sekunden währt, so kann man selbige, als die zur ganzen Verdichtung dieser Dampfmenge, mit 18 Pfund Wasser, nöthige Zeit betrachten.

Die Kraft der Dämpfe in den Stiefeln der vorgegebenen Maschinen, ist gleich der vorhergehenden; also ist die Dampfmenge der Stiefel dieser Maschinen dem Raum, welchen sie einnimmt, proporzionirt.

Nimmt man an, daß das Wasser, welches man brauchen will, einerley Wärme mit dem Eingußwasser der Maschine vom Bois-Bossü haben soll, so ist klar, daß die Menge des zu dieser Maschine nöthigen Wassers mit dem, welches die vorgegebene braucht, in eben dem Verhältniß als die Räume, welche die zu verdichtenden Dämpfe einnehmen, und

im umgekehrten der Zeiten, worinnen die Verdichtung geschieht, steht.

Man nehme an, daß das Wasser in diese Maschinen auf ähnliche Art eingesprizt werde, damit es sich den Dämpfen unter Oberflächen darstelle, die seiner Masse proporzionirt sind.

x heißt die gesuchte Menge Eingußwassers; nun nehme man den im 39. Absatze gefundenen Ausdruck $\frac{(H-h).\sqrt{P.m}}{\sqrt{P.m-m}}$, multiplizire ihn durch b, um den Raum der zu verdichtenden Dämpfe zu erhalten; nehme ferner den im 41. Absatz für die Zeit, in welcher die Verdichtung geschehen soll, gefundenen Ausdruck

$$\frac{2\sqrt{\frac{2m}{5}(P-\sqrt{P.m})}}{\sqrt{P.m-m}}$$

und mache das zusammengesezte Verhältniß

$$\frac{18}{x}=\frac{32}{\frac{b(H-h)\sqrt{P.m}}{\sqrt{P.m-m}}}\times\frac{2\sqrt{\frac{2m}{5}(P-\sqrt{P.m})}}{\frac{\sqrt{P.m-m}}{2}};$$

so findet sich

$$x=\frac{9.b.\sqrt{P.(H-h)}}{8.\sqrt{\frac{3(P-\sqrt{P.m})}{\delta}}}$$

welches die Anzahl Pfunde Wasser ist, welche man anwenden muß, bey dem vorgegebenen Einguß. m)

46.) Da

m) Hätte man statt der Buchstaben H, h und δ, dieselben Ziffern wie oben, gebraucht, so würde man

x =

46.) Da die Menge Eingußwassers und die Zeit, während welcher der Einguß geschehen soll, bestimmt ist, könnte es vielleicht gleichgültig scheinen, wie hoch man die Eingußröhre, oder wie weit man die Mündung des Eingußbehälters machte; indem, wenn eine dieser beyden Größen willkührlich angenommen ist, die Hydrodinamik leicht die Abmessungen der andern so bestimmt, damit die verlangte Menge Wasser in der gegebenen Zeit ausgespritzt werde: allein die Ursachen, die ich anführen will, werden zeigen, daß wegen der Höhe der Röhre, und der Größe der Mündung, gewisse Ueberlegungen anzustellen sind.

Das Wasser muß, wenn der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat, mit Gewalt daran spritzen; diese Bedingung erfordert, daß der Behälter über dem höchsten Stand des Kolbens angelegt werde, und daß diese größere Höhe einen hinreichenden Ueberschuß giebt, damit die verlangte Wirkung hervorgebracht werde; woraus man wahrnehmen kann, daß der Behälter ein- zwey- drey- und vielleicht mehrmal höhere Stellen haben muß, als der höchste Stand des Kolbens.

Man wird bewogen werden, ihn noch höher anzulegen, wenn man bedenkt, daß man, weil hierdurch

$$x = \frac{9.b\sqrt{2P}}{4\sqrt{P} - \sqrt{P.m}}$$

$$5$$

gefunden haben, und wenn man statt der Kraft der Dämpfe H, die Zeit t, des Niederganges der Kolben in den Pumpen, für bekannt angenommen hätte, wäre

$$x = \frac{9.b.\delta.t.(\sqrt{P.m} - m)}{1^2.8.\sqrt{3m(P - \sqrt{P.m})}}$$

gekommen.

durch das Herausspritzen des Wassers heftiger wird, die Mündung des Aufsatzes dann kleiner machen kann, und folglich auch die Wassermenge; beydes bewirkt, beym Anspritzen an den Kolben, eine größere und vortheilhaftere Zertheilung der Wassertheilchen, wodurch folglich den Dämpfen eine größere Oberfläche dargeboten wird, welches bey einem dickern und weniger schnellen Strahl nicht statt gefunden haben würde.

Allein, auf der andern Seite bemerkt man, daß, je mehr man den Behälter erhöht, die Wassersäule, welche man gewältigen kann, abnimmt; weil die Kraft, welche zum Hube des Eingußwassers nöthig ist, nur auf Unkosten der zu hebenden Wassersäule geschehen kann, da mehr dazu nöthig ist, je höher der Behälter steht; welches also die Wassermenge verringert, und folglich die Wirkung der Maschine; man muß also sehr aufmerksam bey Angabe der Stelle für den Behälter verfahren. Im Vorbeygehen sey es gesagt, daß bey der Severyschen Maschine, dieser Behälter 36 Fuß hoch ist, welches mir viel zu seyn dünkt.

Da es hierzu nothwendig ist, daß die Menge Eingußwasser sich stets gleich bleibe, so muß das Wasser in dem Augenblick, da der Einguß allezeit anfängt, in dem Behälter immer gleich hoch stehen; welches man daher vermittelst einer Abflußröhre, die so hoch, als man das Wasser zu halten für nöthig findet, angebracht wird, sehr gut leisten kann.

47.) Da der obere Theil des Kolbens, beständig, nicht nur um die Biegsamkeit des Leders zu erhalten, als auch, um der Luft jeden Zugang zum Stiefel zu verspe-

versperren, befeuchtet seyn muß, so muß man, mit dem zum Einguß bestimmten Wasser, noch so viel mehr haben, als hierzu erforderlich ist.

Von den Ableitungsröhren des Eingußwassers.

48.) Da das Eingußwasser abgeführt werden muß, nachdem die Verdichtung geschehen ist, so erfolgt dieses, vermöge der Kraft der Dämpfe, welche, da sie nach allen Seiten drücken, sobald sie in den Stiefel eintreten, das auf dem Boden befindliche Eingußwasser, in das Abflußrohr, wo es sich in 2 kleinen Röhren vertheilt, wovon die eine 3, 3, mit dem Nahrungsrohr 4 in Verbindung steht, und dem Kessel zum Zufluß dient, die andere 2, 2, aber in der Zisterne sich endigt, drücken. I. Tafel. 2. und 10 Fig.

49.) Befindet sich an dieser ersten Röhre 3, 3, kein Hahn, so darf ihr Durchmesser nicht größer seyn, als daß bey jedem Schlage so viel Wasser hineingeht, als der Kessel nöthig hat. Gewöhnlich macht man sie so, daß der vierte Theil des Eingußwassers hineingeht. Wäre dieses Verhältniß richtig, so müßte der Aufwand des Kessels mit dem vierten Theil des Eingußwassers übereinkommen, und daher würde der Kessel an der Maschine des **Bois-Bossü**, $4\frac{1}{2}$ Pfund Wasser bey jedem Schlage verlieren, welches sehr übertrieben ist; denn $4\frac{1}{2}$ Pfund Wasser geben, in Dämpfen aufgelößt, 800 Kubikfuß hiervon, welche Menge 25mal größer ist, als die in 2, 3, dem Raum, welcher durch den Kolbenzug entsteht, zu füllende für nöthig gefundene Wassermenge: folglich würde der Ueberschuß von 768 Kubikfuß durchaus verlohren seyn, und durch die Ausdünstung und Erkältung des Stiefels, verzehrt werden: übrigens

mag der Durchmesser der Röhre 3, 3, so groß seyn, als er will, so ist man doch, wenn sie mit einem Hahn versehen ist, im Stande, durch Umdrehung desselben, nur so viel Wasser heraus zu lassen, als man für nöthig hält, um es im Kessel immer bis auf einerley Höhe zu erhalten.

50.) In Ansehung des zweyten Rohrs, 2, 2, so endigt sich sein unterer Theil an dem Boden eines kleinen Behälters, woran es mit einer Klappe, die wieder zugedeckt, versehen ist; das Wasser des Behälters sucht man, mittelst eines Abflußrohrs nicht höher, als 2 oder $2\frac{1}{2}$ Fuß zu halten; die Grundflächen dieser Klappe, müssen so eingerichtet seyn, daß bey leerem Stiefel, selbige weder Luft noch Wasser hereinläßt, und daß, wenn die Dämpfe im Stiefel eintreten, diese die Klappe, sich zu heben, und das Eingußwasser in den Behälter laufen zu lassen, nöthigen.

Damit diese Bewegungen richtig von statten gehen, muß sich die obere Grundfläche der Klappe, zur untern umgekehrt verhalten, wie die Kräfte, die beyde auszuhalten haben.

10. Figur. Die obere Grundfläche der Klappe erleidet einen Druck, von dem Gewicht des Dunstkreises, und dem des im Behälter befindlichen Wassers; seine untere aber, wird von zwey Gewichten gedrückt, davon das eine mit einer Wassersäule übereinkommt, deren Höhe der Unterschied des Wasserstandes zwischen dem Boden des Stiefels, und dem äußersten Ende t der Klappe ist, das andere aber, einer der Kraft der Dämpfe im Stiefel, gleichwichtigen Wassersäule gleich ist.

Da

Da die Kraft der Dämpfe jeden Augenblick sich ändert, so wollen wir den annehmen, wo sie am geringsten ist, wo sie also dem Gewicht des Dunstkreises das Gleichgewicht hält; damit daß, während der Wirkung der Dämpfe auf den Kolben, die Ausleerung des Eingußwassers vor sich gehen kann; drückt also bt den Ueberschuß der Höhe des Bodens am Stiefel über den Boden der Klappe h, den Druck des Dunstkreises, tn, die Höhe des Wassers in dem Behälter über der Klappe, S die obere und X die untere Grundfläche der Klappe, aus; so erhält man

$$S : X = h + bt : h + tn;$$ welches

$$X = \frac{S.(h + tn)}{h + bt}$$

giebt, woraus man sieht, daß, wenn $tn = bt$ ist, $X = S$, und wenn $tn > bt$, d. i. die Oberfläche des Wassers in der Zisterne höher als der Boden des Stiefels, auch

$$X > S$$

erhalten wird; welches verlangte, daß die untere Grundfläche der Klappe größer, als die obere wäre; woraus, da dieses ungewöhnlich ist, folgt: daß die Oberfläche des Wassers in der Zisterne höchstens eben so hoch, aber niemals höher werden darf, als der Boden des Stiefels.

Vom Nahrungsbehälter.

51.) Dieser muß, noch ungerechnet, daß er hinlängliches Wasser zur Füllung des Eingußbehälters und Kessels enthalten muß, so angebracht seyn, daß, wenn die Blase voll Dämpfe ist, und die Proberöhren anzeigen, daß zu wenig Wasser im Kessel sey,

man welches daraus hineinlaſſen kann. Daher drücken die Dämpfe mit aller Gewalt gegen dasjenige Ende der Abflußröhre aus dem Behälter in der Blaſe, welches am Boden der Blaſe ſich befindet, und verhindert, daß das Waſſer nicht in den Keſſel eindringen kann; auf der andern Seite aber, wird das Waſſer von dem Dunſtkreis und dem auf dem Behälter befindlichen Waſſer, aus der Ableitungsröhre in die Blaſe gedrückt; will man alſo, daß lezteres ſtatt finden ſoll, ſo muß der leztere Druck ſtärker ſeyn, als der erſte: es ſey alſo x die Höhe des Waſſers in dem Behälter, über dem Anfang der Ableitungsröhre; h das Gewicht des Dunſtkreiſes; und H die Kraft der Dämpfe in der Blaſe; ſo iſt beym Gleichgewicht nöthig, daß

$$x + h = H, \text{ und}$$
$$x = H - h$$

ſey; damit aber das Waſſer laufe, muß $x > H - h$ werden. Da nun die Höhe, um welche das Waſſer im Keſſel ſteigt, im Nahrungsrohr den Werth $H - h$ giebt, ſo folgt, daß die Oberfläche des Waſſers im Nahrungsbehälter 5 bis 6 Zoll höher, als die im Nahrungsrohr ſtehen muß, wenn es während dem Gang der Maſchine, aus dem Nahrungsbehälter in den Keſſel laufen ſoll.

Von den Bechern.

52.) Der Stiefel iſt mit 2 Bechern, und jeder hiervon mit einer Klappe verſehen, die zur Erfüllung verſchiedener Abſichten dienen; einer dieſer Becher, befindet ſich bey der kleinen Röhre 1, 1; die dazu gehörige Klappe iſt erſtlich beſtimmt, lauwarmes Waſſer in die dort hineingehenden Röhren zu laſſen, wo-

zu

zu jemand, während der Zeit daß es dauert, die Klappe aufheben und offen halten muß; hernach aber zu verhindern, daß das von den Dämpfen aus dem Stiefel fortgetriebene Eingußwasser, nicht in diese Röhren eindringe. Zu diesem Ende, müssen die obern und untern Grundflächen der Klappe, mit den Wirkungen, denen sie widerstehen sollen, im umgekehrten Verhältniß stehen.

Allein, die obere Grundfläche dieser Klappe, erleidet Druck von dem Gewicht des Dunstkreises; die untere von der Kraft der Dämpfe im Stiefel und dem Gewicht einer Wassersäule, deren Höhe der Unterschied des Wasserstands am Boden des Stiefels und der Grundfläche dieser Klappe ist: damit dieser leztere Druck den erstern übertreffe, wenn das Eingußwasser in die Zisterne gehen soll, so muß der Druck, welchen die untere Grundfläche erleidet, ein wenig kleiner seyn als der, welchen die obere Grundfläche dieser Klappe auszustehen hat; heißt also diese obere Grundfläche S; die untere x; die Kraft der Dämpfe in der Blase H, die der Luftsäule h; und der Abstand der Wasserfläche zwischen dem Boden des Stiefels und dem untern Theil der Klappe a, so erhält man

$$x : S = h : H + a$$

also

$$x = \frac{h.\ S}{H + a}$$

53.) Der andere Becher S ist höher angebracht; der Endzweck seiner Klappe, welche man den Schnarcher nennt, ist ganz von dem vorigen verschieden; diese Klappe muß die im Stiefel befindlichen Däm-

pfe heraus zu gehen verhindern: allein, der Luft muß ein Zutritt verstattet seyn, und daher selbige nach unten geöffnet werden können, wenn es im Stiefel, während dem Spiel der Maschine, oder wenn sie dazu fertig ist, für gut befunden wird.

Obgleich die Absichten dieser Klappe schwer zu erfüllen scheinen, so ist es doch dem ohngeachtet leicht, sie darzu geschickt zu machen; zu dem Ende sey S seine obere, x seine untere Grundfläche; H die Kraft der Dämpfe in der Blase, und endlich h das Gewicht des Dunstkreises, so behaupte ich, daß, wenn $x = \frac{h.\ S}{H}$ ist, die Klappe dem verlangten Zweck entsprechen werde.

Denn damit diese Klappe keine Dämpfe aus dem Stiefel lasse, muß der Druck, welchen diese Dämpfe gegen die untere Grundfläche der Klappe äußern, geringer seyn, als der, mit welchem der Dunstkreis auf ihre obere Grundfläche wirkt. Stehen nun beyde Grundflächen im umgekehrten Verhältniß des Drucks, so werden sie im Gleichgewicht seyn, und die Dämpfe sind nicht im Stande, die Klappe zu öffnen; noch weniger wird dies erfolgen, wenn man den größten Ausdruck für die Kraft der Dämpfe im Stiefel also H, welche Kraft sie in der Blase ausüben, nimmt; woraus oben x entsprang, und, da dieses das Resultat der angegebenen Verhältnißgleichung ist, so folgt, daß diese Klappe keine Dämpfe durchläßt.

Nun muß gezeigt werden, daß Luft herein kann.

Wenn das Eingußwasser, oder irgend eine andere Ursache, Luft in den Stiefel bringt, so wird selbige,

bige, da sie erhizt wird, sich ausdehnen, wodurch sie weit mehr Kraft, als die Dämpfe erhält; sie öffnet daher die Klappe, und sobald sie sich ausgeleert hat, verschließt die Luftsäule die Klappe wieder.

54.) Was die Röhre 7 anlangt, so muß selbige unmittelbar über dem Eingußwasser, welches den Boden des Stiefels bedeckt, sich befinden, weil die Luft, welche im Eingußwasser steckt, bey ihrer Entwickelung, da die Verdichtung einen leeren Raum im Stiefel bewirkt, sich hierinnen, wie Quecksilber im Wasser, niederschlägt, und ihre Stelle auf der Oberfläche des Wassers nimmt, oder, da sie den Ausweg 8 findet, hierdurch heraus geht, wenn die im Stiefel eindringenden Dämpfe sie dazu nöthigen.

Anmerkung.

55.) Ich finde nicht für nöthig, etwas über den Hammer und Wagebalken, die den Regulator und Eingußhahn in Bewegung setzen, zu sagen; weil jedermann weiß, daß das Gewicht dieses Hammers, der Reibung, welche er während den Bewegungen, die er erzeugt, erleidet, und zu überwinden hat, verhältnißmäßig eingerichtet werden muß.

Es ist mir noch übrig von der Röhre 14 und 15 zu reden, die zur Ableitung des 10te Figur. überflüßigen Wassers, welches auf den obern Theil des Kolbens fällt, dient. Da dieser Abfluß nur in dem Augenblick Statt hat, da der Kolben am höchsten steht, so muß der Durchmesser dieser Röhre groß genug seyn, um in diesem Augenblick alles Wasser aufnehmen zu können, welches sich während dem Anheben gesammelt hat. Bey der Maschine des Boie-Bossü, hat diese Röhre 4 Zoll im Durchmesser.

Nachdem die Abmessungen aller Theile einer Feuermaschine bestimmt sind, wollen wir die Veränderungen untersuchen, denen die Dämpfe während dem Einguß unterworfen sind; denn diese Untersuchung führt zu nützlichen Resultaten.

Von den Veränderungen, denen die Dämpfe während dem Einguß ausgesezt sind.

56.) Es ist gewiß, daß die Verdichtung der Dämpfe, nicht in einem Augenblick geschieht; denn wäre dieses, so dürfte der Einguß ebenfalls nur einen Augenblick währen, und dies widerlegt die Erfahrung, weil der Einguß bey den bekannten Maschinen ohngefähr 2 Sekunden dauert.

Eben so gewiß ist es auch, daß die übrig bleibenden Dämpfe in dem Verhältnisse ihre Kraft verlieren, in welchem das Eingußwasser die Dämpfe verzehren; denn wäre dieses nicht, so könnte der Kolben nie wieder niedersinken.

Wir haben gefunden, daß die Luftsäule, welche auf den Kolben drückt, ein und ein halbmal so viel auf das zu hebende Gewicht P drücken muß: allein, die Kraft, mit welcher diese Luftsäule auf das Gewicht wirkt, ist nur der Ueberschuß ihres Drucks über dem, welche die im Stiefel verschlossenen Dämpfe ihm entgegen stellen; damit daher der Kolben zu sinken und das Gewicht P zu heben anfängt, muß dieser Ueberschuß größer seyn, als das Gewicht; welches geschehen wird, wenn die Dämpfe durch die Verdichtung ein wenig mehr als $\frac{2}{3}$ ihrer Kraft verlohren haben: oder welches eben darauf hinaus kommt, wenn ein wenig über $\frac{2}{3}$ dieser Dämpfe verdichtet sind.

Das

Das ist außer allem Zweifel; denn hätten die Dämpfe vermöge der Verdichtung, nur $\frac{2}{3}$ ihrer Kraft, die ursprünglich dem senkrechten Druck gegen den Kolben gleich ist, verlohren, so würde ihnen noch eine dem Drittel dieses Drucks gleiche und genaue entgegengesetzte Kraft übrig bleiben; die Luftsäule, welche auf den Kolben drückt, wovon diese Kraft $\frac{1}{3}$ zerstört, wird nur mit $\frac{2}{3}$ ihrer Kraft wirken; folglich mit einem dem Gewicht P gleichen Gewicht, daher Gleichgewicht und keine Bewegung entsteht; der Kolben wird auf dem Punkt stehen das Wasser zu heben, es aber noch nicht zu thun im Stande seyn.

57.) Weil die Dämpfe im Stiefel mehr als $\frac{2}{3}$ verdichtet seyn müssen, ehe der dazu gehörige Kolben sinken kann, und da diese Verdichtung nicht in einem Augenblick erfolgt, so wird gewiß eine gewisse Zeit verfließen, ehe sie geschieht; allein, was wird nun dieser Kolben während dem wohl thun? Eine Pause machen und warten, bis diese Verdichtung geschehen ist? Nein, der Kolben an der Pumpe verstattet dieses nicht; denn da er mit ihm bey seinem Niedergehen in Verbindung steht, und durch seinen Fall eine große Geschwindigkeit erlangt hat, welche er ihm mittheilt, zieht er selbigen, durch gleiche Theilung und Bewegung seiner Kraft mit ihm, in die Höhe, bis die Verdichtung der Dämpfe zum nöthigen Punkt gediehen ist, um der Luftsäule das Uebergewicht über dem Gewichte P zu verschaffen; dann wird der Kolben niedergehen und das Wasser vermöge der Pumpen heben.

Daher wird nun der Kolbenzug sowohl, als auch die Zeit, worinnen er geschieht, etwas größer seyn, als man verlangte; und jener wird nicht ganz

in einer gleichförmig beschleunigten Bewegung erfolgen: sondern in einer vermischten Bewegung, die so lange beschleunigt seyn wird, bis die Kolben einander begegnet seyn werden, und hernach durch das Gewicht des Dunstkreises, welcher auf dem Kolben des Stiefels einen Druck ausübt, dessen reelle Kraft nach und nach vermehrt wird, bis der Einguß die Kraft der Dämpfe durch die Verdichtung verringert, verzögert wird. Allein, nach was für einem Gesetz diese Geschwindigkeit der Kolben verzögert wird, dieses ist man nicht im Stande zu bestimmen, da man nicht einmal das Gesetz kennt, wornach der Einguß die Kraft der Dämpfe verringert.

Ob man gleich auf diese Kenntnisse Verzicht thun muß, so kann man doch viel Vortheil aus den gegebenen Formeln ziehen, wenn man, in Ansehung dessen, daß die vorher angeführten Ursachen, die Zeit, während welcher der Kolbenzug erfolgt, und leztern selbst, so wie auch den der Kolben vermehren, statt der ganzen Zeit, der ganzen Kraft H der Dämpfe, einen Werth in den Formeln sezt, der uns ein Fünftel, oder Sechstel kleiner ist, als diese Kraft; so wird das Spiel der Maschine dem sehr nahe kommen, was man verlangt, und man kann es vermittelst der benöthigten Bolzen im Lehrbaum, sehr gut regieren, vermöge deren der Künstler, das Kolbenspiel größer oder kleiner, und daher langsamer oder geschwinder machen kann, wie er will.

58.) Da die kleinen, oben über das Kolbenspiel bemerkten Veränderungen, den allzustrengern Kalkulatoren Zweifel über die Nutzbarkeit der gegebenen Formeln, erregen könnten: so wollen wir sie dadurch zu befriedigen suchen, daß wir ihre Aufmerksamkeit

darauf

darauf ziehen, daß, wenn gleich alles nach den Formeln angeordnet ist, die Bewegungen des Kolbens in der Ausübung doch diesen Veränderungen ausgesezt seyn werden, weil, da einige der Voraussetzungen, auf die wir gebauet haben, nicht genau genug sind, selbige die Ursache abgeben, daß der Kolben im Stiefel ein wenig langsamer steigt, und daß er folglich seinen höchsten Stand durch die Kolben der Pumpen erreicht hat, deren Bewegung mit der seinigen zusammenhängt, wenn er den ihm vorgeschriebenen Weg durchlaufen ist.

Wir haben nämlich in der That die Voraussetzung gemacht, der Regulator schlöße sich, und der Eingußhahn öffne sich in dem Augenblick, als der Kolben den höchsten Stand erreicht hätte; und dieses geschiehet nicht mit dieser Genauigkeit; denn während der Bewegung öffnet der Lehrbaum den Eingußhahn, einen Augenblick vorher, ehe der Kolben seinen Weg vollendet hat: da nun dieser sich erst öffnet, wenn der Regulator verschlossen ist, so muß sich dieser mehrere Augenblicke vorher, ehe der Kolben seinen höchsten Stand im Stiefel erreicht hat, verschließen: allein, auf diese Weise verschließt sich der Regulator eher, als man angenommen hatte, daher gehen auch weniger Dämpfe in den Stiefel; sie werden also auch nicht Kraft genug haben, den Kolben weder so geschwind, noch so hoch zu treiben; also wird er vielmehr durch die Kolben der Pumpen, und durch die Größe der Bewegung, die sich bis zu ihm fortpflanzt, damit er die vorgeschriebene Höhe erreiche, fortgezogen werden; und er bedarf um so mehr ihrer Hülfe, da die Kraft der Dämpfe, wie schon angeführt worden, allezeit durch die Erkältung

des

des Stiefels, welche von dem Einguß und von der äußern Luft, die dem Kolben bey seinem Niedergange folgt, herrührt, sehr geschwächt ist.

Diese Verringerung der Kraft der Dämpfe im Stiefel, welche erstlich daher entspringt, daß sie einen größern Raum einnehmen müssen, als vermöge des Kolbenzugs entsteht; zweytens, daß der Regulator sich eher schließt, als der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat; drittens, daß die Dämpfe im Stiefel erkältet werden; diese Verringerung der Kraft, sage ich, ist durch Erfahrung bestätiget worden; sie ist vorhanden, und zeigt sich bey den Maschinen, deren Stiefel, Kolbenzüge und Blasen so angeordnet sind, wie die Formeln, welche wir erhalten haben, vorschreiben.

Desaguillier erzählt, er habe hierüber die Bemerkung gemacht, daß die Kraft der Dämpfe bey ihrem Eingang in den Stiefel, gewöhnlich um $\frac{1}{10}$ stärker wären, als der scheitelrechte Druck, welcher sich dem Steigen des Kolbens widersezt, und daß, so lange das Steigen des Kolbens dauere, jene Kraft niemals kleiner als $\frac{1}{10}$ dieses Drucks sey.

59.) Da man, um eine dieser vermischten Bewegung des Kolbens gleichförmige Formel zu finden, die Zeit, welche während des Augenblicks, in welchem der Hahn sich schließt, und der Einguß anfängt, bis zu dem, da der Kolben zu steigen aufhört, verfließt, mit in Rechnung bringen; da man das Gesetz, nach welchem der Einguß dem Kolbenspiel ein Ende zu machen, wirkt, kennen und wissen muß, in welcher Stuffenfolge die Erkältung des Stiefels die Kraft der Dämpfe vermindert: so ist es, weil die meisten

meisten Stücke hiervon sich nicht bestimmen lassen, klar, daß diese Formel, welche nur auf Hypothesen gegründet seyn könnte, den Nachtheil haben würde, verwickelt, und was noch schlimmer ist, ohne allen Nutzen zu seyn.

Weil man also hier der Natur in ihren Wirkungen nicht folgen kann, so ist es klüger, einfache Aussichten zu wählen, welche, wenn man sie nicht aus dem Gesichte verliert, zu Resultaten führen, die der Erfahrung gemäß, und in der Ausübung brauchbar sind: das sind diejenigen, welche uns die gegebenen Formeln eröffnen; da die besten vorhandenen Maschinen ihre Brauchbarkeit bestätigen. Wenn eine Ausnahme zu machen ist, so ist es bey der Formel, die die Zeit des Niederganges des Kolbens im Stiefel ausdrückt, welche aus folgenden Gründen größer ist, als wie sie die Formel angiebt.

Der Kolben des Stiefels fängt eher an herunter zu gehen, als die völlige Verdichtung der Dämpfe erfolgt ist; während seinem Niedergange bleiben also noch Dämpfe im Stiefel: da die Kraft der Dämpfe derjenigen gerade entgegengesezt wirkt, womit die Luftsäule auf den Kolben preßt, so wirkt nur jederzeit der Ueberschuß von diesem über jenes auf dem Gewichte P; woraus folgt:

a. Das der Kolben nicht so frey fallen kann, als wenn der Stiefel luftleer wäre; daß er also mehr Zeit zu seinem Niedergehen braucht.

b. Daß man, da die Luftsäule nicht mit ihrem ganzen absoluten Gewicht, auf das zu hebende Gewicht P wirkt, sehr aufmerksam hierauf seyn, und

dieser

dieser Säule einen hinlänglich großen Ueberschuß über das Gewicht geben muß, damit sie es, ohngeachtet des Widerstandes der Dämpfe, gut bewirken kann.

c. Daß die Dämpfe sich geschwinder verdichten, wenn der Kolben angefangen hat niederzugehen; als er niederzugehen vermag; welches ich durch folgendes darthue.

60.) Der Kolben fängt nicht eher an niederzugehen, als bis die Dämpfe so viel von ihrer Kraft verlohren haben, als höchst nahe $\frac{2}{3}$ davon ausmacht; und sein Niedergang hebt sich mit einer äusserst kleinen Beschleunigung und Geschwindigkeit an. Geschähe die Verdichtung der Dämpfe nur mit einer solchen Geschwindigkeit, womit der Kolben fällt, so würde der Ueberschuß des Drucks der Luftsäule, über dem Gewichte P und über der Kraft der Dämpfe, jederzeit sehr klein seyn; weil aber die Dämpfe in dem Verhältniß, worinnen sie abnehmen, vom Kolben enger eingeschlossen würden, so wäre auch ihre Kraft gegen diesen jederzeit dieselbe. Da der Kolben in diesem Fall, nur mit einer unmerklich beschleunigten Kraft bewegt würde, so würde er in einer bestimmten Zeit einen nur unmerklichen Raum durchlaufen, welches der Erfahrung widerspricht; weil der Fall des Kolbens jederzeit in einer bestimmten Zeit erfolgt; also verdichten sich die Dämpfe geschwinder, als der Kolben folgen kann. So lange also der Einguß währt, vermindert sich die Kraft der Dämpfe gegen den Kolben. Die beschleunigende Kraft desselben, wächst also beständig, und seine Beschleunigung wird einerley mit der eines Körpers seyn, der

1. Tafel. 9. Figur. sich auf einer erhabenen Fläche A B C befindet, — welches eine sehr merkwürdige

Eigen-

Eigenschaft ist. Diese Untersuchung ist so ausgedehnt, daß man ihr bis ins Unendliche folgen müßte, wenn man alle einzelne Dinge erschöpfen wollte.

61.) Da eine Feuermaschine zu häufigen Wiederherstellungen ausgesezt wäre, weil ihre Theile — wenn sie eine zu große Anzahl Schläge (impulsion) in einer Minute gäbe — zu viel ausstehen müßten, so muß man vermeiden, ihr eine zu große Geschwindigkeit zu geben. Die Erfahrung zeigt, daß die, welche mehr als 16 bis 17 Schläge in der Minute geben, sich in diesem Fall befinden; man wird daher dies für die Grenze ihrer Geschwindigkeit gelten lassen, wann gleich die größtmöglichste Wirkung sie größer erheischte. Jeder Schlag wird also ohngefähr in vier Sekunden geschehen, und man wird 2 Sekunden ohngefähr für die Zeit annehmen können, welche der Kolben zum Steigen braucht; so wie auch 2 Sekunden theils zum Herunterfallen, theils zur Zwischenzeit, während welcher der Regulator geschlossen ist.

In diesem Fall erhält man $t = 2$, daher die Menge des Eingußwassers, in Pfunden ausgedrückt

$$= \frac{9.b.\delta.V(P.m) - m}{4V(P.m)}$$

und der Flächeninhalt der Grundfläche der Blase

$$= \frac{264.b.\delta.(V(P.m) - m)}{31.V(P.m)}$$

gefunden wird.

Anmerkung.

62.) Obgleich der Druck des Dunstkreises einer Wassersäule von 31 Fuß Höhe (Pariser Maaß) gleich

Einleitung.

Da man, um die mehr- oder minder vortheilhaftere Aufbereitungsart einer Grube gehörig beurtheilen zu können, sich vorher genaue Kenntnisse, sowohl von den Fossilien selbst, welche der Gegenstand derselben sind, als auch von dem Verhältnisse derselben unter einander erworben haben muß, so sey es mir erlaubt, hierüber folgendes voraus zu schicken:

Ueberhaupt genommen, sind die hier brechenden Fossilien folgende: gediegen Silber, Glaserz, Rothgültigerz, Weißgültigerz, Fahlerz, Bleyglanz, Schwefelkieß, gediegener Arsenik, Quarz, Schwerspath und Gneiß.

Diese sind aber bey weitem nicht alle in gleicher Menge vorhanden, sondern das gediegene Silber, das Glas- und Weißgültigerz, welche größtentheils in Quarz eingemengt sind, machen die seltensten aus; schon öfter findet sich das Rothgültigerz, theils grob eingesprengt, theils angeflogen, und am meisten fein eingesprengt, vorzüglich im gediegenen Arsenik, jedoch auch zuweilen mit Quarz, selten aber in Schwerspath; noch häufiger ist der Bleyglanz und das Fahlerz, jedoch nicht sowohl in derber Gestalt, sondern mehrentheils eingesprengt, in Schwerspath und Quarz, welche hier in allen Stücken fast verbrüdert sind, und selten ohne einander vorkommen; bisweilen in sehr großen derben Stücken, bisweilen in einzeln Trümmern, die in gneißigtem Gesteine sich hier

und

und da einander durchschneiden. Zuweilen ist auch wohl gediegen Silber und Rothgültigerz unmittelbar am Gneiß angeflogen, aber denn sehr dünn, allein andermale durchsetzen nur Trümmer von derbem eingesprengtem Schwefelkieß den noch am Gange befindlichen Gneiß.

Nicht selten findet man Quarz von einer theils blaulich grauen, theils graulich-weißen Farbe, mit durchsetzenden und durchkreuzenden schwarzen Streifen, unter dem man nichts glänzendes metallähnliches wahrnimmt, und doch hält er 2 bis 6 Loth Silber im Centner. Aber auch dieser Quarz ist nicht frey von Schwerspath, sondern bald macht dieser, bald jener die Hauptmasse; im Ganzen genommen aber, dieser (der Schwerspath) bisweilen den größten Theil alles übrigen aus.

A. Scheiden der Erze.

a) Aussonderung in der Grube.

(als Vorbereitung.)

Diese geschieht von den Gänghäuern, welche erstlich nicht nur die Berge von den Gängen, sondern auch hernach das ganz gute, welches schon 3 bis 4 Mark Silber und drüber hält, von dem mittlern und schlechten dadurch scheiden, daß sie es in eigene Körbe thun, und entweder — wenn so viel da ist — eine Tonne *) ganz allein damit anfüllen, oder dahin

*) Ein hölzerner oben offener, mit Eisen beschlagener Kasten, der meistentheils — wenigstens jezt — die Gestalt eines Parallelepipedums hat, und bey Göpeln, zum Heraus-

sehen lassen, daß diese Körbe auf das übrige Erz in den Tonnen gesezt, und so heraus gefördert werden.

Hierzu haben die Gänghäuer weiter keine bestimmten Plätze, sondern sie thun dieses, wo sie dergleichen Erz finden, also auf den Bauen wo es gewonnen wird.

b) Ueber Tage.

Selbiges wird zuerst von einem Ausschläger im Treibehause *) in so weit vorgerichtet, daß dieser mittelst eines Ausschlagfäustels, wiederum die Berge von den Poch- und Scheidegängen **) absondert, leztere, in die nur etwa 2 Lachter davon entfernte Scheidebank, und erstere in die nur eben so weit entfernte Ausschlage-Kaue läuft ***), die Berge aber auf die Halde stürzt, auf welcher das Treibehaus steht.

Hernach sind wieder in dieser Kaue 4 Ausschläger befindlich, die mit dem schon vorhin genannten Ausschlagefäustel, die Pochgänge so viel möglich von den, dem ohngeachtet daran befindlichen Bergen †) scheiden müssen.

Diesen

Herausschaffen der Erze gebraucht wird; statt dessen daß bey Haspeln, Kübel genommen werden. In der Freyberger Revier hält eine Tonne 10 bis 12 Kübel.

*) Ein Gebäude, das über einem Göpel aufgerichtet ist.

) **Pochgänge nennt man Erzstuffen, die ins **nasse** Pochwerk und **Scheidegänge** eben dergleichen, welche in die **Scheidebank** kommen.

***) **Laufen**, bedeutet so viel als **Fahren**; so heißt z. B. einer, der einen Karren fährt, oder schiebt, ein **Karrenläufer**.

†) Steinarten **ohne Erz**.

Diesen Leuten ist es verdingt, und sie erhalten für die Fuhre, welche 9 Karrn (= 18 Kübel) enthält, 4 Gr. auszuschlagen, wobey sie aber auch zugleich die Pochgänge in das 140 Lachter *) davon entfernte Pochhaus, und die Berge auf die dabey befindliche Halde laufen müssen.

c) Eigentliches Scheiden.

α) In der Scheidebank.

Hierzu ist ein gutes, lichtes, geräumliches Gebäude vorhanden, in dem sich jezt 41 Jungen befinden, worinnen aber wohl 60 Platz hätten, die auf die gewöhnliche Weise, mit einem Fäustel und der Hand das ihnen aufgetragene Scheiden verrichten, und zwar werden hier **fünferley verschiedene Arten** von einander geschieden:

Ist **gediegen Silber** und derbes oder anderes **Glaserz** in derben ziemlich beträchtlichen Parthien da, so wird hiervon die erste, ganz gute Art gemacht; die zweyte enthält das angeflogene, wie auch derbe **Rothgültigerz**, und den gediegenen Arsenik, — weil hierinnen allezeit viel Rothgültigerz so fein eingesprengt ist, daß man es mit bloßen Augen selten bemerken kann.

Ist etwa **grob eingesprengtes Glaserz und Weißgültigerz** vorhanden, so kömmt selbiges auch hierzu.

Da aber immer sehr viel Quarz dabey bleibt, weil man nur vorzüglich den Schwerspath davon haben

*) Hierbey ist jederzeit **Freybergisches** Lachtermaaß zu verstehen, nämlich zu 7 Leipziger Fuß.

ben will, und ſich ſehr in Acht zu nehmen iſt, daß nichts von dem Erz abſpringt, ſo hält dieſe Art gewöhnlich jezt 6 Mark Silber im Ganzen, und dies heißt gutes.

Zur dritten Art, welches das Mittlere heißt, kommt das derbe Fahlerz und der derbe Bleyglanz; dieſe Art hält immer 1 bis 2 Mark Silber.

Das geringe oder die vierte Art, enthält den noch ſichtbar eingeſprengten Bleyglanz und Fahlerz, und ſelbige kommt nicht leicht über 6 Loth; die lezte Art aber, oder das ſchlechte, beſteht aus eingeſprengtem Schwefelkieß ganz fein — nicht ſichtbar — eingeſprengten andern geringern Erztheilchen; ſie hält ſo für ſich kaum 2 Loth Silber.

Die erſtern vier Arten, kommen hernach ins trokene, die lezte aber ins naſſe Pochwerk.

Die erwähnten 41 in der Scheidebank befindlichen Jungen, haben nach ihrer mehrern Größe und daher zu verrichtenden Arbeit auch mehr Lohn; 9 davon, bekommen 14; 9 andere 13; 4, 12; 6, 11; und eben ſo viel 10 Gr. die Woche.

Dafür müſſen ſie von früh um 5 bis Abends um 4 Uhr aushalten. *)

Der über ſie geſezte Jungenſteiger, erhält die Woche 1 Thlr. 9 Gr. Lohn.

β) In

*) Wenn die Gänge ſich nicht ſehr verändern, ſo ſoll eigentlich von jedem Jungen für den Groſchen, welchen er die Woche erhält, in der Schicht ein Korb Erz geſchieden werden. Wer nun z. B. 10 Gr. erhält, ſoll alſo 2 Körbe Erz in der Schicht ſcheiden, und wer 14 Gr. bekommt, $1\frac{4}{5}$ bis $2\frac{4}{5}$ Körbe ꝛc. ꝛc.

β) In der Klaubewäsche.

Diese ist erst neuerlich angelegt worden, und thut ganz vortrefliche Wirkung. Die Haupturſache, warum sie angelegt ward, war, um auch das Gruben-Kleine besser nutzen zu können, und doch nicht so ein großes Haufwerk aufbereiten zu dürfen.

Es wird gleich von dem einen Treiber des Pferdegöpels das zur Klaubewäsche gehörige abgesondert, und an ein Rollloch gelaufen, welches in das Wäschgebäude, das seiner Vortreflichkeit wegen, jedem ähnlichen zum Muster dienen kann, hereingeht. Nun ist die weitere Einrichtung folgende:

Wo die Rolle, — welche in einem hölzern Kasten besteht, — sich endiget, kommt der Länge des Gebäudes nach, ein auf 16 Ellen langes, oben weiteres, unten engeres Gerinne herein, über welchem sich von oben herunter in der Länge von etwa 4 Ellen, 3 sogenannte Siebe, jedes 13 Zoll über das andere und 1 Elle von dem andern, die an und auf Breter befestigt sind, befinden.

An jedem dieser Siebe ist ein Klaube-Junge hingestellt, und bey jedem Jungen geht wieder schräg hinunter, auf einer Art von Tisch — der auch Bühne heißt, — eine hölzerne Rinne, die der Schlunk genannt wird. Unter der Rolle aber kommt ein Gerinne mit Wasser zum Waschen herein, welches ebenfalls auf das vorher genannte Gerinne fällt, und darauf fort fließt.

Mittelst der 3 Jungen und des Wassers, fällt nun das grobe und klare Erz durch die Schlunke nach und nach auf die drey Bühnen, an welchen sich andere

dere Klaubejungen befinden, die die verschiedenen Arten Erze wieder von einander absondern, und wovon die Bühnen den Namen der **Klaubebühnen** führen.

Derer an den Sieben stehenden Jungen ihr Amt ist nun folgendes: Welcher zu oberst steht, fährt mit einem Stecheisen in die Rolle hinein, wodurch er dem Hauswerk eine Oeffnung verschafft, und ein Theil herunter fällt.

Nun fährt er mit einer sogenannten **Durchlaßkratze** zwischen dem Erz auf seinem Siebe hin und her, wodurch das Kleine durch, und das Grobe mittelst des Schlunks, — einer Art schiefliegenden Fläche, — auf die erste **Bühne** fällt.

Was durch das erste Sieb gegangen ist, spült das Wasser zum Theil dem zweyten zu, zum Theil schiebt es auch der 2te Junge mittelst einer kleinen Kratze, unter dem ersten Siebe vor, da zwischen beyden wohl eine halbe Elle Platz ist.

Hierauf macht er es eben so auf seinem Siebe, wie der erste, so, daß wiederum ein Theil durch das Sieb, und der andere Theil mittelst des Wassers, auf die **zweyte Bühne** fällt.

Eben so verhält sichs mit dem dritten; was aber durch dessen Sieb fällt, schwemmt das **Wasser** durch die Rinne, zu einer Bestimmung fort, von welcher hernach mehr geredet werden soll.

Die Hauptarbeit dieser drey Jungen, wird das **Durchlassen** genannt, und sie selbst davon: **Durchlaßjungen.**

Die

Die Siebe sind 23 Zoll ins Gevierte, der erste 1 Zoll, der zweyte ½, und der dritte ¼ Zoll weit durchlöchert. *)

Diejenigen, welche an den Bühnen ihre Verrichtung haben, müssen mit den Händen folgendende verschiedene Arten von Klaubewerk liefern:

„Erz, Scheidewerk, Pochwerk, Ausschlagepochwerk und Berge."

Das Erz hier bestehet aus eingesprengtem Bleyglanz und Fahlerz in Quarz, wobey nicht viel Schwerspath seyn darf; findet sich Rothgültigerz und derber Bleyglanz, wie auch Fahlerz, so müssen dergleichen Stücke dem Steiger besonders gegeben werden, der jenes und dieses, beydes zusammen, in zwey verschiedene Körbe legt.

Das Scheidewerk ist dergleichen derbes oder eingesprengtes Erz mit anstehenden Schwerspath, und dieses kommt wieder in die Scheidebank, wo es vom Schwerspath frey gemacht wird, so weit es angeht.

Das Pochwerk bestehet in Gneiß, oder vielmehr in Gneißiger Gangart, mit Schwefelkieß, wie auch zuweilen Kupferkieß und wenig Bleyglanz; den Namen hat es erhalten, weil es ins nasse Pochwerk kommt, — denn das übrige Erz kommt ins Trockne. —

Das

*) Eigentlich könnte so ein Sieb mehr ein Rost genannt werden, denn es bestehet aus rechtwinklich über einander gelegten breiten eisernen Platten, die die viereckigten Löcher bilden.

Das **Ausschlagewerk** besteht in eingesprengtem Erz, mit viel anstehendem Kieß; dies giebt nur die erste Bühne, da die mittlere oder zweyte Bühne nur Stücke, die kleiner als 1 Zoll sind, erhält; es kommt wieder in die Ausschlagekaue, um hier dem nassen Pochwerk reiner vorbereitet zu werden.

Von den **Bergen** versteht es sich von selbst, daß in diesen gar keine Erztheile mehr seyn müssen; sie bestehen also aus leerem Quarz, Schwerspath und Gneiß, und werden auf die **Halde** gestürzt.

An der ersten Bühne befinden sich die größern, und an der dritten die kleinsten Jungen. An einer stehen jezt 7; diese bekommen theils 10, theils 9, theils 8 Gr. die Woche; die erstern müssen 2, die andern $1\frac{3}{4}$ und die dritten $1\frac{1}{2}$ Körbe Erz in der Schicht klauben.

An der zweyten Bühne sind eben so viel, welche 9 und 8 Gr. erhalten.

An der dritten aber 5, die 8 und 7 Gr. bekommen, und dafür ist ihnen aufgegeben, so viel Körbe als oben angegeben ist, nach dem Verhältnisse zu liefern, daß jeder Groschen weniger, auch $\frac{1}{4}$ Korb die Schicht weniger giebt.

Von den drey **Durchlassungen** bekommt der obere 10, der mittlere und der untere 11 Gr., obgleich der erste für alle vorarbeitet. Doch müssen auch diese noch Erz dabey klauben: der erste 2 Körbe — weil es an seiner Stelle am gröbsten ist, — da zuweilen Stücke von 5 bis 8 Zoll vorkommen; der zweyte $1\frac{1}{2}$ Korb, und der dritte 1 Korb.

Alle

Alle Tage erhält man hiervon überhaupt 36 Karren Erz, 20 Karren Scheidewerk, 5 Karren Pochwerk und 48 Karn Berge. In einen Karren gehen 6 Körbe. *)

Hierzu sind des Wegschaffens halber drey Leute: 1 Junge der die Scheidewerk-Körbe in die Scheidebank und das Ausschlagpochwerk in die Ausschlagkaue trägt, und 2 Karrenläufer, die die Berge auf die Halde, das Erz aber und das Pochwerk, jenes ins trockene, dieses ins nasse Pochwerk laufen. Einer davon füllt ein, und der andere läuft die Karren Sie müssen allemal so viel wegfördern, als vorhanden ist.

Hiermit hängt aus mehrerer Rücksicht, die nun folgende Setzwäsche zusammen.

γ) In der Setzwäsche.

Diese befindet sich in eben dem Gebäude, wo das Klauben vor sich geht.

Das Gerinne, welches sich nach dem leztern Siebe merklich verringert, geht noch 12 Ellen 19 Zoll von hier, bis an das sogenannte Gefälle, welches ein kleiner 1 Elle breiter, 2 Ellen langer Behälter ist, mit einem schrägen Boden; die Tiefe auf der einen Seite ist 1 Elle, und auf der andern höchstens 2 Zoll.

Hierinnen sammelt sich der mit dem Wasser fortgeschwemmte Durchlaß, oder Abgang des lezten Sie-

*) Ein Korb enthält ohngefähr 970 Kubikzoll, Leipziger Maaß.

Siebes. Und, weil es mit der Schaufel besser heraus genommen werden kann, so ist es unten schräge gemacht. An beyden Seiten dieses Gefälles, befindet sich eine **Setzbühne**, auf welcher der **Sand** — so heißt das im Gefälle liegende Erz, — mit der Schaufel ausgeschlagen wird. An jeder Seite dieser Bühne, ist ein $1\frac{1}{2}$ Elle hohes und weites Setzfaß, das $\frac{3}{4}$ voll Wasser ist.

Bey jedem Fasse befindet sich wieder ein Junge, der diesen Sand sezt, sonst ganz auf die gewöhnliche Art, nur, daß im Abheben hier ein Unterschied statt findet.

Da der reine Schwefelspath das Schwerste ist, so geht dieser zum Theil durchs **Rädel**, oder Sieb, zum Theil bleibt er wenigstens unten liegen. Ganz oben befindet sich der mit Schwefelkieß und wenig Bleyglanz fein eingesprengte Gneiß, und dieses wird zu **Pochgängen** abgehoben; d. i. er kommt ins nasse Pochwerk; in der Mitte aber ist **das beste Erz**, Bleyglanz und Fahlerz mit Quarz; und dies heißt man nach der Setzwäsche Sprache (κατ'εξοχην) **Erz**.

Die Pochgänge kommen also ins nasse Pochwerk, das Erz aber wird dreymal gesezt, bis es ganz rein ist: doch fällt das leztemal fast gar kein Schwerspath, welcher **Setzklaubwerk** genannt wird; denn gleich bey den Fässern befindet sich eine Klaubebühne, auf welcher nur das **Setzklaubwerk**, welches zu unterst im **Rädel** sich befindet, kommt, und zwar zu dem Ende, daß zwey auch hier angestellte Klaubejungen, dem mit noch etwas Erz eingesprengten Schwerspath, und selten dabey befindlichen Quarz,

von

Diesen Leuten ist es verdingt, und sie erhalten für die Fuhre, welche 9 Karrn (= 18 Kübel) enthält, 4 Gr. auszuschlagen, wobey sie aber auch zugleich die Pochgänge in das 140 Lachter *) davon entfernte Pochhaus, und die Berge auf die dabey befindliche Halde laufen müssen.

c) Eigentliches Scheiden.

a) In der Scheidebank.

Hierzu ist ein gutes, lichtes, geräumliches Gebäude vorhanden, in dem sich jezt 41 Jungen befinden, worinnen aber wohl 60 Platz hätten, die auf die gewöhnliche Weise, mit einem Fäustel und der Hand das ihnen aufgetragene Scheiden verrichten, und zwar werden hier **fünferley verschiedene Arten** von einander geschieden:

Ist **gediegen Silber** und derbes oder anderes **Glaserz** in derben ziemlich beträchtlichen Parthien da, so wird hiervon die erste, ganz gute Art gemacht; die zweyte enthält das angeflogene, wie auch derbe **Rothgültigerz**, und den gediegenen Arsenik, — weil hierinnen allezeit viel Rothgültigerz so fein eingesprengt ist, daß man es mit bloßen Augen selten bemerken kann.

Ist etwa **grob eingesprengtes Glaserz und Weißgültigerz** vorhanden, so kömmt selbiges auch hierzu.

Da aber immer sehr viel Quarz dabey bleibt, weil man nur vorzüglich den Schwerspath davon haben

*) Hierbey ist jederzeit **Freybergisches** Lachtermaaß zu verstehen, nämlich zu 7 Leipziger Fuß.

Ehedem ward auch dies Erz trocken gepocht, man hat aber einmal schon den Versuch hierbey mit lezterer Aufbereitungsart gemacht, und weil sie so gut von statten gegangen ist, so soll sie beybehalten werden.

Der Vortheil, welcher hierdurch erhalten wird, ist zweyerley; zuerst, erleichtert man es der Hütte, indem dieses Erz nun so rein gewaschen wird, daß es 6 bis 8 Loth im Centner hält, sonst hielt es kaum 3; und zweytens, gewinnt auch die Grube in so ferne, daß sie nicht so viel Fuhrlohn für ein so großes Hauswerk bezahlen darf.

Was die Wasser anlangt, womit das Waschen in beyden Wäschen angestellt wird, so werden diese mittelst 4 niedrigen Sätzen vom Kurprinzen tiefen Stolln noch 22 Ellen über den Rasen gehoben, und sie laufen aus dem Gefälle durch eine wohl 100 Lachter lange Rösche, bis in einen nah gelegenen Busch, und hernach in einem Graben in die Muldau wieder ab.

Damit sie aber, mit den noch sehr fein darinnen zertheilten Schwerspath und andern Theilen, die gemauerte Rösche nicht verschlemmen, ist gleich vor dieser Wäsche ein Sumpf angebracht, welchen der Durchlaßjunge der Setzwäsche mit ausschlägt, und einer von den beyden Karrenläufern auf die Halde, die nur einige Lachter davon ist, stürzt.

B. Das Pochen.

a) Das trockene Pochen.

Hierzu sind bis jezt 2 gewöhnliche Pochsätze, die mit 2 dergleichen nassen zu einem einzigen Pochwerk gehö-

gehören, und also durch ein und dasselbe Rad und Welle in Umtrieb gesezt werden, vorhanden.

Man hat bey dieser Arbeit 3 Pochjungen angestellt, die alle 8 Stunden einander ablösen.

Uebrigens ist diese Vorrichtung ganz ohne Kunst. Der Junge hat nichts dabey zu thun, als das Erz, welches er hingefördert bekommt, von Zeit zu Zeit unter die Stempel zu schuren, und dann wieder das, seinem Gutdünken nach fein gepochte, durch das gleich dabey liegende **Sieb** oder **Durchwurf** zu werfen.

Dieses ist von Eisendrath, die Löcher desselben sind ohngefähr $\frac{1}{6}$ Zoll weit, und es liegt — wenn derbes Fahrerz und Bleyglanz, oder auch dergleichen eingesprengtes gepocht wird — unter einem Winkel von 45°; bey **edlen Geschicken** aber, unter einem Winkel von 80 Grad; da es hier um so nöthiger ist, daß das Erz fein genung werde. Jede in der Scheidebank und Klaubewäsche abgesonderte Art wird nun, der bessern Oekonomie wegen, für sich gepocht. Wenn die ganz gute Art, welche in gediegenem Silber, derben Rothgültigerz und Glaserz mit Quarz und gediegenem Arsenik gemengt besteht, an die Reihe kommt, so wird vorher das Pochhaus ganz rein ausgekehrt, und nachher, wenn es durchgepocht ist, wiederum, damit ja nichts fremdes dazu kömmt, und auch nichts davon verlohren geht.

Wenn das Erz durch das Sieb geworfen ist, so versteht es sich von selbst, daß das Rückbleibsel wieder **untergeschurt** *) wird, damit es die nöthige **Feinheit des Korns** erhält.

*) **Unterschuren** heißt so viel, als mit der Schaufel Erz unter die Pochstempel werfen.

Was aber durchgegangen ist, wird auf einen Haufen gestürzt, und wenn es von der mittlern und geringen Art — wie ich sie bey Gelegenheit der Scheidebank angeführt habe — wohl viermal gewandt, mit Schaufeln unter einander gemengt und darzu angefeuchtet: ist es aber von dem guten und ganz guten, so wird es nicht angefeuchtet, und mit der Schaufel unter einander gemengt; sondern bey dem Wenden, mit den Händen alles noch zusammen so fein wie möglich, gerieben, und von den Gräupgen, die etwa darinnen sind, befreyet, weil es leicht seyn könnte, daß sonst bey der Lieferung die Hütte entweder sich oder der Grube Nachtheil zufügte, da man sich doch nur im Allgemeinen und nicht jederzeit genau auf die Probenstößer daselbst verlassen kann. Dies thun 2 Scheidejungen, statt ihrer sonstigen Schicht.

Es wird auch jederzeit dahin gesehen, daß das gute und ganz gute nur dann gepocht wird, während der Obersteiger mit ab- und zugehen und die Aufsicht drüber führen kann, welches also bey Tage ist. Jedem Pochjungen sind in seiner 8stündigen Schicht 30 solche Körbe wie beym Setzen vorgekommen sind, zu schaffen aufgegeben; 100 solche volle Körbe, geben 37 Centner im Gewicht, also einer $\frac{100}{37} = 2\frac{26}{37}$ Centner.

Und einer dieser Pochjungen erhält die Woche 13, die beyden andern aber 12 Gr. Lohn.

b) Das Naßpochen.

Geschieht in 4 darzu befindlichen Sätzen, zu drey Stempeln. Zwey hievon, stehen mit den 2 ieztgenannten

nannten trockenen Sätzen in einem Pochhaus, und werden durch dasselbe Rad in Umtrieb gesezt; die 2 andern aber, stehen ein wenig weiter oben in einem eigenen Pochhause, und haben ihr eigenes Rad und Welle zum Umtriebe.

Beyde Pochwerke sind alt, und von der sonst gewöhnlichen Einrichtung nicht verschieden: daher wird es hinlänglich seyn, hiervon nur die Hauptsachen zu nennen.

Das zu beyden erstern Sätzen gehörige Rad, welches auch die vorher genannten trockenen Sätze mit in Bewegung sezt, ist unterschlächtig, und hat $7\frac{1}{4}$ Elle im Durchmesser und übrigens $1\frac{1}{2}$ Elle weit geschaufelt.

Die Aufschlagewasser kommen aus der Mulde, und fallen erst auf eine an der Mulde gelegene Mühle.

Die Welle desselben hat $\frac{5}{4}$ Elle im Durchmesser, und ist aus dieser Ursache vierhübig, welches den Stempeln eine solche Geschwindigkeit ertheilt, daß sie in einer Minute 39mal gehoben werden.

Die Höhe des Hubs beträgt 12 Zoll, überdies aber befindet sich über der Grundsohle eine von Bergen niedergepochte Sohle, deren Anlaufen vom Austrageloch bis zum Unterschurstempel *), 6 Zoll beträgt.

Es wird über den Spund gepocht, weil dies hier, nach einem gemachten Versuche, schlechterdings Vorzüge vor dem Blechpochen hat, da man wegen der hier und da sehr fein eingesprengten edlen Ge-

*) Das ist der Stempel, welcher zu pochen anfängt.

schicke sowohl, als auch groben Geschicke genöthiget ist, sehr zäh zu pochen, welches ein sehr feines Blech erforderte, das viel Aufsicht und oft Aufenthalt verursachen würde, weil es sich gar zu leicht verstopfen könnte.

Die Pochgänge fallen aus einer über Tage angelegten hölzernen Rolle gleich ins Pochhaus, von da sie nur ein paar Schuh weit bis zum Pochwerkskasten gebracht werden dürfen, vermöge dessen sie sich nach der bekannten Einrichtung, mit dem **Pocher** und einem an dem Kastengerinne befindlichen **Bolzen** *), selbst **unterschuren**.

Die Höhe des Austragelochs über der Pochsohle, beträgt 18 Zoll.

Das aus den Austragelöchern laufende Wasser, welches nun die Schlämme mit sich fortnimmt, läuft hernach in einen gemeinschaftlichen $27\frac{1}{2}$ Elle langem Austrage-Gerinne bis in das in der Wäsche befindliche **Gefälle**.

Die Einrichtung des andern, nur aus 2 nassen Sätzen bestehenden Pochwerks, ist übrigens dieselbe, und nur in folgenden Stücken abgeändert:

Das daran befindliche Rad ist **oberschlächtig**, und 6 Ellen hoch, 1 Elle aber weit geschaufelt. Die darzu gehörige Welle nur Dreyhübig, da der Durchmesser derselben nur wenige Zoll über 1 Elle beträgt.

Dem

*) Der Pocher nämlich, welcher sich an dem einen Stempel befindet, trifft beym Herunterfallen auf diesen Bolzen auf, wodurch, vermöge der Einrichtung, der Pochkasten, in welchem das Erz liegt, erschüttert wird, und daher immer mehr Erz herunter fällt, so lange als was da ist.

Dem ohngeachtet werden die Stempel in einer Minute 45mal bey geschwindem Umgange gehoben.

Die Aufschlagewasser kommen theils aus der Münzbach, theils aus den der Grube gehörigen Schutzteichen. Die Däumlinge werden in diesem leztern Pochwerk zwischen den Leitungen, in jenem erstern aber unter denselben gehoben, weil es hier wegen der Wasser sich nicht anders hat thun lassen.

Bey alle dem, wurde jezt hier nicht so viel in 14 Tagen durchgepocht, als in den beyden vorhin genannten; weil es hier eher am Wasser fehlt, die Maschine überhaupt jezt auch baufällig ist, u. s. w. Man rechnet, daß jene Sätze im Durchschnitt 47 bis 48 Fuhren — zu 9 solcher vorher beschriebenen Karren — in 14 Tagen durchpochen, aber diese und 37 bis 38 in eben dieser Zeit; und von jeder Fuhre, erhält man im Ganzen 10 Pfund Bleyglanz und 1 Centner Weißerz, wovon unten mehr Nachricht erfolgen soll.

Das Austrage-Gerinne, in welchem das Wasser von hier den Schlamm in die Wäsche führt, ist bis zum Gefälle 57 Ellen lang, und übrigens wie jenes 6 Zoll breit und 4 Zoll hoch.

Ein einziger Pochjunge versorgt alle die vier nassen Pochsätze des Tags über, welches auch recht sehr gut angeht, da er die Pochwerkskasten alle in einer Geschwindigkeit füllen kann, und weiter nichts zu thun hat, als nur die Wasser in gehöriger Maaße auf die Sohle der Sätze zu lassen, und in der Wäsche das Gefälle auszuschlagen.

Hierbey ist die Einrichtung getroffen, daß die hierzu nöthigen Wasser auf das unterschlächtige Pochwerk, mittelst eines Gerinnes, von den Auf-

schlagewassern des oberschlächtigen Pochwerks laufen, und dieses erhält die Wasser dazu von seinen eigenen Aufschlagewassern.

Des Nachmittags um 4 Uhr, löst den Pochjungen der sogenannte Nachtpocher ab, welcher auch über Feyertags dies Amt verrichten, und von Freytags Nachmittags um 4 Uhr bis Montags früh um 4 Uhr, in einem weg hier seyn muß. Dafür bekommt er auch die Woche 1 Thlr. 3 Gr. und der Junge nur 13 Gr. Lohn.

Durch die beträchtliche Länge der Zeit, sind beyde Pochwerke sehr fehlerhaft geworden, und besonders dürfte das leztere nicht mehr in Jahr und Tag zu gebrauchen seyn. Daher hat man darauf gedacht, das noch vorhandene Gefälle des Wassers, welches auf das oberschlächtige Pochwerk fällt, zu nutzen, und deshalb ein neues Pochwerk weiter oben am Berge zu erbauen angefangen, welches mit zu den besten gerechnet werden kann.

Von hier erst fallen alsdenn die Wasser auf das andere oberschlächtige Pochwerk, welches im künftigen Sommer wahrscheinlich aufs neue erbauet wird.

C. Das Heerd-Waschen.

Selbiges geschieht in einer nicht weit von den Pochhäusern weiter unten an der Mulde gelegenen Wäsche, worinnen folgendes bemerkenswerth ist:

Es befinden sich daselbst außer dem Gefälle und dem Mittelgraben, noch 9 Satzgräben und vier Sümpfe. Das Wasser wird aus jenem immer nach und nach durch die darinnen befindliche Oeffnungen

gen in diese geleitet, um dadurch das in den Schlämmen befindliche Erz hieraus wieder zu einem so viel als möglich gleichförmig abgesonderten Korn zu erhalten.

Denn dieses ist hauptsächlich die wahre Absicht, warum dergleichen Behälter gemacht werden, weil man

1.) weiß, daß alle im Wasser fortgeschwemmte körperliche Theilchen, welche schwerer als das Wasser sind, darinnen niedersinken. *)

2.) Da aber nicht alle körperliche Theilchen einerley eigenthümliches Gewicht haben, so sinken sie — vermöge der Natur der Sache — nicht alle zu gleicher Zeit, sondern die von größerm geschwinder, und die von geringerm, später zu Boden.

3.) Allein in unserm Falle, kommt nicht nur das wahre eigenthümliche Gewicht der Fossilien, die sich im Wasser befinden, sondern auch ihre gröbere oder feinere Zertheilung in Betracht, weil diese gleichsam das eigenthümliche Gewicht der Fossilien abändert; indem gewöhnlichermaßen diese nicht in allen ihren Theilen einerley specifische Schwere haben.

4.) Daher sinken oft die gröbern — röschern — zertheilten Fossilien, eher unter, als die feiner — zäher — vorhandenen. Und da die Theile von einerley eigenthümlichen Gewicht, bey einerley Geschwindigkeit des Wassers, zu gleicher Zeit zu Boden sinken, so kommt es, daß man durch dergleichen Behälter seine Absicht erreicht, in selbige

*) Von solchen Theilchen ist in der Folge unten die Rede.

ge die Schlämme von so viel möglich gleichem Korn — d. i. von gleicher Feinheit — zu erhalten.

5.) Doch ist an Orten, wo man sehr fein zertheilte, übrigens aber reiche Erztheilchen unter den gröbern der gepochten Erze vermuthen kann, nöthig, destomehr solche Behälter anzubringen, je feiner sie zertheilt sind, weil sie — da nun ihr eigenthümliches Gewicht, das des Wassers nicht sehr übertrifft — sich eine ziemlich lange Zeit im besonders fließenden Wasser schwimmend aufzuhalten, im Stande sind, und fast leicht ganz fortgehen können, ohne sich — an den Orten, wo man sie zu sammeln im Stande ist, — nieder zu schlagen, auch so große Langsamkeit des Wassers, wiederum die Scheidung derselben von den gröbern und mittlern Theilchen, — welche doch so vortheilhaft ist, — verhindern würde.

Aus den Sümpfen läuft es hernach in die wilde Ruth, worinnen man jezt gewiß kein beträchtliches an Erz mehr finden wird, wie ehedem, wo sich nur 5 Sätz Gräben und 1 Sumpf in dieser Wäsche vorfanden; denn es ist ein Hauptgrundsatz bey der guten Aufbereitungsart dieser Grube, dem so sehr fein zertheilten Erze so lange als möglich noch, Gelegenheit zu geben, sich an solchen Orten niederzuschlagen, woraus man es wieder zu erhalten weiß, welches in den oben angeführten Behältern geschieht.

Das Gefälle selbst, ist folgendergestalt eingerichtet: sein Boden ist eine schiefliegende Fläche, die auf der einen Seite wo die Wasser ausfallen, $2\frac{1}{2}$ Zoll, und auf der andern 1 Elle tief unter seiner obern Grundfläche liegt. Leztere aber ist ein söhliches Rechteck,

eck, dessen eine Seite 2 Ellen und die andere 1 Elle, 9¼ Zoll beträgt. In 2 Stunden ist es immer zum Ausschlagen voll.

Der Boden des Gefälles ist aus der Ursache schräg, damit das Ausschlagen desselben mit der Schaufel, desto besser von statten gehen kann.

Der Mittelgraben ist ein Parallelepipedum, dessen Grundflächen 6 Ellen lang und 1 Elle 12 Zoll breit sind, dessen Höhe aber 1 Elle 4 Zoll beträgt; dieser wird in 2mal 24 Stunden voll.

Die Abmessungen des ersten bis dritten Satzes, sind folgende: ihre Länge ist 6 Ellen, Breite 2 Ellen 20 Zoll, und Tiefe 22½ Zoll. Der erste Satz wird nur alle 4mal 24 Stunden ausgeschlagen, und die beyden letztgenannten alle 3 Wochen einmal, wenn alle 4 Pochsätze Tag und Nacht im Gange sind, sonst in noch längerer Zeit nicht.

Der 4te und 5te Satz ist etwas kleiner, ihre Länge beträgt nur 4 Ellen, 21½ Zoll, ihre Breite 2 Ellen 10 Zoll, und die Tiefe ist der vorigen gleich.

Die übrigen 4 Sätze sind wieder wie die 3 erstern eingerichtet; der erste dieser 4 Sätze, wird wiederum alle 4, und die übrigen alle 6 Wochen voll, und ausgeschlagen.

Die 4 Sümpfe aber, sind Parallelepipeda von folgenden Abmessungen: die Grundflächen sind 1 Elle 11 Zoll lang und 23 Zoll breit. *) Leztere auszuschlagen, vergehen 7 bis 8 Wochen.

Was

*) Die Einrichtung, daß die Sätze — voriger zer Scheidungen — in 3 gleiche Gräben getheilt sind; und daß das Wasser hier aus dem ersten in den zweyten, und aus

Was sich in dem Gefälle befindet, heißt Häuptel oder Heidel, und zwar das in der einen Hälfte — die dem Gerinne wo es herein läuft, am nächsten liegt — Röschheidel, und in der andern Zähheidel, weil leiteres wirklich schon weit feiner ist. Beydes wird auch für sich auf eigene neben einander liegenden Bühnen ausgeschlagen, die die Heidelbühnen heißen. Was im Mittelgraben ist, wird Mittelsatzschlamm, und in den übrigen Sätzen Satzschlamm, 1ster, 2ter, 3ter ꝛc. Satzschlamm genannt.

Alles dieses wird nun auf den 2 Stoßheerden gewaschen, oder wie man auch sagt, gestoßen. Da indessen — wie die Natur der Sache es an die Hand giebt — die Heidel und verschiedene Schlämme sehr von einander abgewichen, indem in dem erstern gemeiniglich die gröbern, oder vielmehr specifisch schwersten Ertheilchen, und daher der viele Schwerspath, weiter hin aber die feinern, mit immer weniger Schwerspath, und zulezt fast ganz ohne denselben, nur mit Quar; und Gneiß sich absetzen, so läßt sich zwar, im Ganzen genommen, etwas allgemeines über diese Wäsche sagen; es ist aber auch nöthig, hernach die dabey vorkommenden Verschiedenheiten so genau als möglich anzuzeigen.

Man erhält hier überhaupt zweyerley Produkte, welches der Wäscher unter dem Namen Bleyglanz und Weißerz kennt.

Jenes bestehet hauptsächlich aus Bleyglanz, indessen doch auch zuweilen aus wenig beygemengtem Weiß-

aus diesem wieder in den dritten Graben, mittelst einer gelassenen Oeffnung, und hieraus wieder in den ersten Graben des folgenden Satzes läuft, ist zu bekannt, als daß ich derselben hier weitere Erwähnung thun sollte.

Weißgültigerz, gewöhnlich aber mit Fahlerz gemengt, und nie ganz rein von Schwerspath. Es kommt höchstens auf 8 bis 9 Loth Silber, und 40 bis 45 Pfund Bleygehalt im Centner.

Das Weißerz aber ist nichts, als ein aus wenig Bleyglanz, Fahlerz und Schwefelkieß mit Schwerspath überseztes Gemenge, welches höchstens 6 Loth Silber hält, und niemals in die Bleyklasse *) kommt.

Daß beydes aber, je nachdem Heidel, oder die verschiedenen Arten von Schlämmen gewaschen werden, auch verschiedenen Gehalt erhält, versteht sich wieder von selbst.

Ferner wird überhaupt genommen, alles das, was hier das erstemal auf den Stoßheerd kommt, in die wilde Fluth gewaschen; das heißt, man läßt den Abgang, welcher gewöhnlich aus nichts als Schwerspath besteht, in die wilde Fluth laufen, wo sich nichts mehr sammeln läßt; was aber schon einmal auf dem Heerd gewesen ist, wird hernach allezeit übers Unterfaß gestoßen, damit sich der jezige Abgang, welcher nun schon mehr oder weniger Erz hält, hierinnen sammeln, und hernach wieder genuzt werden kann.

Den

*) Diejenige der vier Klassen, unter welchen auf den Freyberger Schmelzhütten alle Arten von geliefertem Erz gebracht werden, in der der Gehalt an Silber von 0 bis 16 Loth, und an Bley von 30 bis 100 Pfund gehen kann. Sobald es aber unter 30 Pfund, wenigstens mehrere Pfunde drunter kommt, so wird das Erz nicht mehr in diese Klasse gesezt. Diese Einrichtung ist bey der Generalschmelzadministration zu Freyberg, seit 1764, vermöge gnädigsten Befehls, getroffen worden.

Den Bleyglanz, den man die erstenmale erhält, nennt man unreinen, weil er noch mit zu viel Schwerspath gemengt ist, und er wird allezeit erst nachdem rein gestoßen, — das heißt, so viel möglich rein. Was nun jedesmal, wenn man unreinen Bleyglanz erhält, zurück bleibt, muß noch einmal auf dem Heerd gestoßen werden, ehe es gutes Weißerz, das will so viel sagen, so rein von Schwerspath, als es sich ohne Schaden der Grube aufbereiten läßt — wird. Und was hierbey ins Unterfaß gegangen ist, wird, wie überhaupt allemal, wenn, wie der Wäscher sich ausdrückt, etwas schon zu Weißerz gewaschen wird, wieder mehrmal gewaschen, damit man auch noch hieraus Weißerz erhalte. Der Abgang hiervon aber, wird jederzeit in die wilde Fluth gesagt.

Wird nun unreiner Bleyglanz rein gestoßen, so ist das, was sich nun ebenfalls mit auf dem Heerd befindet, schon Weißerz, und was ins Unterfaß gegangen ist, kann auch leichter zu Weißerz aufbereitet werden. Endlich aber ist nöthig, folgende Verschiedenheiten zu bemerken:

Die Röschheidel, worinnen die Schwerspathkörner noch ziemlich grob — wie Nadelköpfchen ohngefähr — sich befinden, muß man viermal stoßen, ehe man Weißerz und reinen Bleyglanz hinlänglich daraus erhält. Hierbey pflegt man dem Heerde 3 Zoll Fall und 8 Zoll Stoß zu geben.

Wenn nun so ein 3 Stunden lang der gröbste Schwerspath fortgestoßen, und der Heerd wohl 6 Zoll bedeckt ist, wird die obere Hälfte — von der Anwäsche weg — abgestochen, und ist zum folgenden

Stoßen

Stoßen tüchtig; allein, die untere Hälfte kommt wieder darzu, wenn aufs neue Röschheidel gestoßen werden.

Beym zweytenmale Stoßen, erhält man von der Anwäsche weg, in einer Länge von 14 Zoll, unreinen Bleyglanz, etwa 4 Zoll hoch; ferner, ist die obere Hälfte des übrigen Weißerz, die untere aber muß noch einmal, also

Das drittemal gestoßen werden, um zu Weißerz zu werden.

Endlich wird der unreine Bleyglanz rein gestoßen, und hierbey noch mehr Weißerz zugleich auf dem Stoßheerd erhalten.

Was in den leztern dreymaligen Stoßen ins Unterfaß gegangen ist, wird wieder 3mal gestoßen, um Weißerz daraus zu erhalten. Das erstemal bekommt man noch gar keines; das zweytemal aber einiges wohl bis zu 1½ Elle von der Anwäsche, und das drittemal bis zu 2 Ellen von der Anwäsche weg. Das hernach zulezt gebliebene untere, kommt allemal wieder zu dem sogenanten Unterfaß stoßen, wovon man nun schon weiß, was es sagen will.

Der hierbey erhaltene reine Bleyglanz, ist gewöhnlich 3 bis 4löthig an Silber, mit 45 Pfund Bley, und das Weißerz 2löthig. Das aus den Unterfäßern erhaltene Weißerz aber nur höchstens 1½löthig; überhaupt ist dieses allemal ½ bis 1 Loth geringhaltiger, als das erst bekommene Weißerz.

Bey dem Zähheidel bekommt der Heerd nur 7 Zoll Stoß. Beym erstenmal Stoßen ist alles dem vorigen gleich, beym zweytenmale erhält man wohl 1 Elle lang, beym drittenmale aber, nur 13 Zoll unreinen Bleyglanz; beyde mal ist des Abstichs

schlagewassern des oberschlächtigen Pochwerks laufen, und dieses erhält die Wasser dazu von seinen eigenen Aufschlagewassern.

Des Nachmittags um 4 Uhr, löst den Pochjungen der sogenannte Nachtpocher ab, welcher auch über Feyertags dies Amt verrichten, und von Freytags Nachmittags um 4 Uhr bis Montags früh um 4 Uhr, in einem weg hier seyn muß. Dafür bekommt er auch die Woche 1 Thlr. 3 Gr. und der Junge nur 13 Gr. Lohn.

Durch die beträchtliche Länge der Zeit, sind beyde Pochwerke sehr fehlerhaft geworden, und besonders dürfte das leztere nicht mehr in Jahr und Tag zu gebrauchen seyn. Daher hat man darauf gedacht, das noch vorhandene Gefälle des Wassers, welches auf das oberschlächtige Pochwerk fällt, zu nutzen, und deshalb ein neues Pochwerk weiter oben am Berge zu erbauen angefangen, welches mit zu den besten gerechnet werden kann.

Von hier erst fallen alsdenn die Wasser auf das andere oberschlächtige Pochwerk, welches im künftigen Sommer wahrscheinlich aufs neue erbauet wird.

C. Das Heerd-Waschen.

Selbiges geschieht in einer nicht weit von den Pochhäusern weiter unten an der Mulde gelegenen Wäsche, worinnen folgendes bemerkenswerth ist:

Es befinden sich daselbst außer dem Gefälle und dem Mittelgraben, noch 9 Satzgräben und vier Sümpfe. Das Wasser wird aus jenem immer nach und nach durch die darinnen befindliche Oeffnungen

gen in diese geleitet, um dadurch das in den Schlämmen befindliche Erz hieraus wieder zu einem so viel als möglich gleichförmig abgesonderten Korn zu erhalten.

Denn dieses ist hauptsächlich die wahre Absicht, warum dergleichen Behälter gemacht werden, weil man

1.) weiß, daß alle im Wasser fortgeschwemmte körperliche Theilchen, welche schwerer als das Wasser sind, darinnen niedersinken. *)

2.) Da aber nicht alle körperliche Theilchen einerley eigenthümliches Gewicht haben, so sinken sie — vermöge der Natur der Sache — nicht alle zu gleicher Zeit, sondern die von größerm geschwinder, und die von geringerm, später zu Boden.

3.) Allein in unserm Falle, kommt nicht nur das wahre eigenthümliche Gewicht der Fossilien, die sich im Wasser befinden, sondern auch ihre gröbere oder feinere Zertheilung in Betracht, weil diese gleichsam das eigenthümliche Gewicht der Fossilien abändert; indem gewöhnlichermaßen diese nicht in allen ihren Theilen einerley specifische Schwere haben.

4.) Daher sinken oft die gröbern — röschern — zertheilten Fossilien, eher unter, als die feiner — zäher — vorhandenen. Und da die Theile von einerley eigenthümlichen Gewicht, bey einerley Geschwindigkeit des Wassers, zu gleicher Zeit zu Boden sinken, so kommt es, daß man durch dergleichen Behälter seine Absicht erreicht, in selbige

*) Von solchen Theilchen ist in der Folge unten die Rede.

ge die Schlämme von so viel möglich gleichem Korn — d. i. von gleicher Feinheit — zu erhalten.

5.) Doch ist an Orten, wo man sehr fein zertheilte, übrigens aber reiche Erztheilchen unter den gröbern der gepochten Erze vermuthen kann, nöthig, destomehr solche Behälter anzubringen, je feiner sie zertheilt sind, weil sie — da nun ihr eigenthümliches Gewicht, das des Wassers nicht sehr übertrifft — sich eine ziemlich lange Zeit im besonders fließenden Wasser schwimmend aufzuhalten, im Stande sind, und fast leicht ganz fortgehen können, ohne sich — an den Orten, wo man sie zu sammeln im Stande ist, — nieder zu schlagen, auch so große Langsamkeit des Wassers, wiederum die Scheidung derselben von den gröbern und mittlern Theilchen, — welche doch so vortheilhaft ist, — verhindern würde.

Aus den Sümpfen läuft es hernach in die wilde Fluth, worinnen man jezt gewiß kein beträchtliches an Erz mehr finden wird, wie ehedem, wo sich nur 5 Sätz Gräben und 1 Sumpf in dieser Wäsche vorfanden; denn es ist ein Hauptgrundsatz bey der guten Aufbereitungsart dieser Grube, dem so sehr fein zertheilten Erze so lange als möglich noch, Gelegenheit zu geben, sich an solchen Orten niederzuschlagen, woraus man es wieder zu erhalten weiß, welches in den oben angeführten Behältern geschieht.

Das Gefälle selbst, ist folgendergestalt eingerichtet: sein Boden ist eine schiefliegende Fläche, die auf der einen Seite wo die Wasser ausfallen, $2\frac{1}{2}$ Zoll, und auf der andern 1 Elle tief unter seiner obern Grundfläche liegt. Leztere aber ist ein söhliches Rechteck,

eck, dessen eine Seite 2 Ellen und die andere 1 Elle, 9¼ Zoll beträgt. In 2 Stunden ist es immer zum Ausschlagen voll.

Der Boden des Gefälles ist aus der Ursache schräg, damit das Ausschlagen desselben mit der Schaufel, desto besser von statten gehen kann.

Der Mittelgraben ist ein Parallelepipedum, dessen Grundflächen 6 Ellen lang und 1 Elle 12 Zoll breit sind, dessen Höhe aber 1 Elle 4 Zoll beträgt; dieser wird in 2mal 24 Stunden voll.

Die Abmessungen des ersten bis dritten Satzes, sind folgende: ihre Länge ist 6 Ellen, Breite 2 Ellen 20 Zoll, und Tiefe 22½ Zoll. Der erste Satz wird nur alle 4mal 24 Stunden ausgeschlagen, und die beyden leztgenannten alle 3 Wochen einmal, wenn alle 4 Pochsätze Tag und Nacht im Gange sind, sonst in noch längerer Zeit nicht.

Der 4te und 5te Satz ist etwas kleiner, ihre Länge beträgt nur 4 Ellen, 21½ Zoll, ihre Breite 2 Ellen 10 Zoll, und die Tiefe ist der vorigen gleich.

Die übrigen 4 Sätze sind wieder wie die 3 erstern eingerichtet; der erste dieser 4 Sätze, wird wiederum alle 4, und die übrigen alle 6 Wochen voll, und ausgeschlagen.

Die 4 Sümpfe aber, sind Parallelepipeda von folgenden Abmessungen: die Grundflächen sind 1 Elle 11 Zoll lang und 23 Zoll breit. *) Leztere auszuschlagen, vergehen 7 bis 8 Wochen.

Was

*) Die Einrichtung, daß die Sätze — voriger zer Scheidungen — in 3 gleiche Gräben getheilt sind; und daß das Wasser hier aus dem ersten in den zweyten, und aus

Was sich in dem Gefälle befindet, heißt Häuptel oder Heidel, und zwar das in der einen Hälfte — die dem Gerinne wo es herein läuft, am nächsten liegt — Röschheidel, und in der andern Zähheidel, weil lezteres wirklich schon weit feiner ist. Beydes wird auch für sich auf eigene neben einander liegenden Bühnen ausgeschlagen, die die Heidelbühnen heißen. Was im Mittelgraben ist, wird Mittelsatzschlamm, und in den übrigen Sätzen Satzschlamm, 1ster, 2ter, 3ter ꝛc. Satzschlamm genannt.

Alles dieses wird nun auf den 2 Stoßheerden gewaschen, oder wie man auch sagt, gestoßen. Da indessen — wie die Natur der Sache es an die Hand giebt — die Heidel und verschiedene Schlämme sehr von einander abgewichen, indem in dem erstern gemeiniglich die gröbern, oder vielmehr specifisch schwersten Erztheilchen, und daher der viele Schwerspath, weiter hin aber die feinern, mit immer weniger Schwerspath, und zulezt fast ganz ohne denselben, nur mit Quarz und Gneiß sich absetzen, so läßt sich zwar, im Ganzen genommen, etwas allgemeines über diese Wäsche sagen; es ist aber auch nöthig, hernach die dabey vorkommenden Verschiedenheiten so genau als möglich anzuzeigen.

Man erhält hier überhaupt zweyerley Produkte, welches der Wäscher unter dem Namen Bleyglanz und Weißerz kennt.

Jenes bestehet hauptsächlich aus Bleyglanz, indessen doch auch zuweilen aus wenig beygemengtem Weiß-

aus diesem wieder in den dritten Graben, mittelst einer gelassenen Oeffnung, und hieraus wieder in den ersten Graben des folgenden Satzes läuft, ist zu bekannt, als daß ich derselben hier weitere Erwähnung thun sollte.

Weißgültigerz, gewöhnlich aber mit Fahlerz gemengt, und nie ganz rein von Schwerspath. Es kommt höchstens auf 8 bis 9 Loth Silber, und 40 bis 45 Pfund Bleygehalt im Centner.

Das Weißerz aber ist nichts, als ein aus wenig Bleyglanz, Fahlerz und Schwefelkieß mit Schwerspath übersextes Gemenge, welches höchstens 6 Loth Silber hält, und niemals in die Bleyklasse *) kommt.

Daß beydes aber, je nachdem Heidel, oder die verschiedenen Arten von Schlämmen gewaschen werden, auch verschiedenen Gehalt erhält, versteht sich wieder von selbst.

Ferner wird überhaupt genommen, alles das, was hier das erstemal auf den Stoßheerd kommt, in die wilde Fluth gewaschen; das heißt, man läßt den Abgang, welcher gewöhnlich aus nichts als Schwerspath besteht, in die wilde Fluth laufen, wo sich nichts mehr sammeln läßt; was aber schon einmal auf dem Heerd gewesen ist, wird hernach allezeit übers Unterfaß gestoßen, damit sich der jezige Abgang, welcher nun schon mehr oder weniger Erz hält, hierinnen sammeln, und hernach wieder genuzt werden kann.

Den

*) Diejenige der vier Klassen, unter welchen auf den Freyberger Schmelzhütten alle Arten von geliefertem Erz gebracht werden, in der der Gehalt an Silber von 0 bis 16 Loth, und an Bley von 30 bis 100 Pfund gehen kann. Sobald es aber unter 30 Pfund, wenigstens mehrere Pfunde drunter kommt, so wird das Erz nicht mehr in diese Klasse gesezt. Diese Einrichtung ist bey der Generalschmelzadministration zu Freyberg, seit 1764, vermöge gnädigsten Befehls, getroffen worden.

Den Bleyglanz, den man die erstenmale erhält, nennt man unreinen, weil er noch mit zu viel Schwerspath gemengt ist, und er wird allezeit erst nachdem rein gestoßen, — das heißt, so viel möglich rein. Was nun jedesmal, wenn man unreinen Bleyglanz erhält, zurück bleibt, muß noch einmal auf dem Heerd gestoßen werden, ehe es gutes Weißerz, das will so viel sagen, so rein von Schwerspath, als es sich ohne Schaden der Grube aufbereiten läßt — wird. Und was hierbey ins Unterfaß gegangen ist, wird, wie überhaupt allemal, wenn, wie der Wäscher sich ausdrückt, etwas schon zu Weißerz gewaschen wird, wieder mehrmal gewaschen, damit man auch noch hieraus Weißerz erhalte. Der Abgang hiervon aber, wird jederzeit in die wilde Fluth gejagt.

Wird nun unreiner Bleyglanz rein gestoßen, so ist das, was sich nun ebenfalls mit auf dem Heerd befindet, schon Weißerz, und was ins Unterfaß gegangen ist, kann auch leichter zu Weißerz aufbereitet werden. Endlich aber ist nöthig, folgende Verschiedenheiten zu bemerken:

Die Röschheidel, worinnen die Schwerspathkörner noch ziemlich grob — wie Nadelköpfchen ohngefähr — sich befinden, muß man viermal stoßen, ehe man Weißerz und reinen Bleyglanz hinlänglich daraus erhält. Hierbey pflegt man dem Heerde 3 Zoll Fall und 8 Zoll Stoß zu geben.

Wenn nun so ein 3 Stunden lang der gröbste Schwerspath fortgestoßen, und der Heerd wohl 6 Zoll bedeckt ist, wird die obere Hälfte — von der Anwäsche weg — abgestochen, und ist zum folgenden

Stoßen

Stoßen tüchtig; allein, die untere Hälfte kommt wieder darzu, wenn aufs neue Röschheidel gestoßen werden.

Beym zweytenmale Stoßen, erhält man von der Anwäsche weg, in einer Länge von 14 Zoll, unreinen Bleyglanz, etwa 4 Zoll hoch; ferner, ist die obere Hälfte des übrigen Weißerz, die untere aber muß noch einmal, also

Das drittemal gestoßen werden, um zu Weißerz zu werden.

Endlich wird der unreine Bleyglanz rein gestoßen, und hierbey noch mehr Weißerz zugleich auf dem Stoßheerd erhalten.

Was in den leztern dreymaligen Stoßen ins Unterfaß gegangen ist, wird wieder 3mal gestoßen, um Weißerz daraus zu erhalten. Das erstemal bekommt man noch gar keines; das zweytemal aber einiges wohl bis zu 1½ Elle von der Anwäsche, und das drittemal bis zu 2 Ellen von der Anwäsche weg. Das hernach zulezt gebliebene untere, kommt allemal wieder zu dem sogenanten Unterfaß stoßen, wovon man nun schon weiß, was es sagen will.

Der hierbey erhaltene reine Bleyglanz, ist gewöhnlich 3 bis 4löthig an Silber, mit 45 Pfund Bley, und das Weißerz 2löthig. Das aus den Unterfäßern erhaltene Weißerz aber nur höchstens 1½löthig; überhaupt ist dieses allemal ½ bis 1 Loth geringhaltiger, als das erst bekommene Weißerz.

Bey dem Zähheidel bekommt der Heerd nur 7 Zoll Stoß. Beym erstenmal Stoßen ist alles dem vorigen gleich, beym zweytenmale erhält man wohl 1 Elle lang, beym drittenmale aber, nur 13 Zoll unreinen Bleyglanz; beyde mal ist des Abstichs

eine Theil — der obere — Weißerz, und der untere noch zu unreines Gemenge.

Der hieraus erhaltene reine Bleyglanz aber, hält 6 Loth Silber und 35 bis 40 Pfund Bley. Das Weißerz zwischen 2 bis 3 Loth Silber.

Der Abgang im Unterfaß wird eben so oft als oben erwähnt, zu Weißerz gestoßen.

Beym Mittelschlamm, — welcher schon mehr feines Erz, in Rücksicht des Schwerspaths, enthält, — bekommt man 1 Elle 6 Zoll weit unreinen Bleyglanz beym zweytenmale stoßen; beym drittenmale immer noch 12 Zoll weit, wie gewöhnlich, mit Weißerz, ꝛc. Der durchs 4temal Stoßen erhaltene reine Bleyglanz ist nun 8löthig, und hält zwischen 30 u. 35 Pfund Bley, das Weißerz aber 4 auch 4½ Loth Silber.

Man giebt hierbey nur 5½ Zoll Stoß, — weil bey mehrern von dem so fein aber schon häufig darinnen liegenden Erzt sonst zu viel ins Unterfaß gehen würde. —

Das im Unterfaß befindliche, wird jezt zweymal zu Weißerz gestoßen: das erstemal giebt es dergleichen nur 1 Elle, das 2temal aber 2 Ellen von der Anwäsche. Und das untere Rückbleibsel hiervon, wird alsdann, wie gewöhnlich, wieder zum Unterfaßstoßen genommen.

Der Schlamm aus den Sätzen und Sümpfen, wird, das Reinmachen des Bleyglanzes mit gerechnet, nur dreymal gestoßen, da es nicht mehr nöthig ist, weil immer weniger Schwerspath sich dabey befindet.

Das

Das erstemal wird die obere Hälfte weggenommen, da dieses zum zweyten Stoßen geschickt ist, und der untere Theil des Abstichs kommt nun zum Unterfaßstoßen, statt dessen daß er beym vorigen allemal zu dem wieder kam, was wieder zum erstenmal auf den Heerd kommen soll.

Beym ersten Satze giebt man nur 3 Zoll Stoß, beym 2ten Stoßen, liegt der unreine Bleyglanz wohl 1 Elle 11 Zoll lang, und $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch von der Anwäsche nach unten zu. Der reine Bleyglanz hält nun wieder 8 bis 10 Loth Silber, aber kaum 15 Pfund Bley, und das Weißerz 4 bis $4\frac{1}{2}$ Loth Silber.

Aus dem Unterfaßstoßen bekommt man das erstemal wieder 1 Elle, das zweytemal $1\frac{1}{2}$ bis 2 Ellen Weißerz, das übrige wird wie oben genuzt. Nun geht es so fort. Der Schlamm des zweyten Satzes, wird ganz auf ähnliche Art gewaschen, ausgenommen, daß man es von hier an nicht nur bis zum Bleyglanz treibt, sondern sich mit reichern Weißerz begnügt. Dies geschieht nun in der Folge bey der Beschickung, das Weißerz der Heidel reicher machen zu können; wobey doppelter Vortheil ist: denn einmal würde man hier doch auch Weißerz machen müssen, wobey also noch ein halbmal mehr Zeit verlohren gienge, und zweytens würde auch dies in einem großen Haufenwerk sehr arm werden, wodurch die Grube an Fuhrlohne, und die Hütte an Kohlen mehr Verlust hätten. Daher wird beyden hierdurch geholfen.

Es erhält aber nur $2\frac{1}{2}$ Zoll Stoß, und der Gehalt des Weißerzes ist $3\frac{1}{2}$ Loth Silber. Beym dritten Satz ist der Stoß 2 Zoll, und der Silbergehalt

des erhaltenen Weißerzes schon höher, fast 4 Loth; allein, der aus dem Weißerz des Unterfasses verhältnißmäßig ärmer, — wie oben angegeben. —

Nun wird der Stoß beym folgenden Satz um ½ Zoll und hernach bey jedem um ¼ Zoll verringert, u. s. w. bis zum lezten Satz. Der Silbergehalt des Weißerzes vermehrt sich nach und nach immer mehr, bis zum lezten Satz, wo er zwischen 5 und 6 Loth fällt.

Die Sümpfe, welche ganz eben so behandelt werden, erhalten, je weiter sie hinkommen, auch allemal ¼ Zoll Stoß weniger, und der lezte überhaupt nur ¼ Zoll Stoß. Das davon gewaschene Weißerz, hält 6 Loth Silber, und das aus dem Unterfaß 1 Loth und etwas weniger. Der Abgang hierbey, wird nur einmal gestoßen, weil der Schwerspath ganz weg ist, und nur noch wenig Quarz und Gneiß dabey sind. Man nimmt immer noch hierbey 2 Ellen Weißerz von der Anwäsche angerechnet, weg.

Daß das Weißerz hier so reich erhalten wird, kommt erstlich daher, weil kein Bleyglanz mehr davon gewaschen wird; und zweytens, weil die leichten Rothgültigerztheilchen sich hierinnen wieder sammeln, die zum Theil so dünn auf den Gneiß und Quarz angeflogen und eingesprengt sind, daß man sie mit bloßen Augen gar nicht gewahr wird. Daher enthält nun das Weißerz nicht nur mehr Bleyglanz als sonst, sondern es enthält sogar edle Geschicke, wenn gleich wenig, mit im Gemenge.

Wenn die Heidel gestoßen werden, so ist es nicht undienlich, und zuweilen nothwendig, daß mit der

Kiste

Kiste geläutert und gleich gehalten wird; bey dem Schlämmen aber, ist auch dieses nicht einmal nöthig, sondern sie arbeiten sich vollkommen selbst durch.

Uebrigens aber geht die Arbeit mit dem Heideln weit geschwinder von statten; denn, bey dem Schlämmen währt es zuweilen 12, 16, 18 Stunden, ehe abgestochen werden kann.

Was die Stoßheerde selbst anlangt, so wäre das hauptsächlichste davon folgendes: *)

Das Rad, welches den Umtrieb bewirkt, ist 5 Ellen hoch und oberschlächtig. An diesem befindet sich die 12 Ellen lange $\frac{5}{4}$ Elle dicke Hauptwelle, **) und in dieser 2 zu jedem Stoßheerd gehörige Druckköpfe, welche 7 Zoll hoch und 6 Zoll tief in der Welle eingemeißelt, wie auch 6 Zoll breit sind.

Die beyden an der kleinen Welle befindlichen Drücker, sind $21\frac{1}{2}$ Zoll lang, von der kleinern Welle an, welche 10 Zoll im Durchmesser haben.

Die Scheeren sind 1 Elle lang, und die darinnen befindlichen Stoßstangen 2 Ellen 13 Zoll, bis an Stoß, welcher nach Beschaffenheit der Umstände, eingelegt wird.

Die Heerde an sich sind überhaupt $7\frac{5}{8}$ Elle, von der Anwäsche aber nur 6 Ellen 9 Zoll lang, breit 2 Ellen 6 Zoll, und etwa 8 Zoll hoch am Rande.

Auf der Tafel einer schiefliegenden Fläche, an welcher das Gerinne stößt, durch welches das Wasch-

*) Wobey die Figuren der 3ten Abhandlung zu Hülfe genommen werden können. H.

**) Die Zapfen dieser Welle haben einen Durchmesser von 9 Zoll.

erz erst läuft, wenn es auf den **Schlämmkasten** kommt, befinden sich 17 Stellhölzer, die hier fast unter einem rechten Winkel zusammen stoßen.

Das **Unterfaß** aber ist ein Parallelepipedum, dessen Höhe 1 Elle, seine Grundfläche aber ein Rechteck ist, dessen Länge 3 Ellen 10 Zoll, und die Breite 1 Elle 3 Zoll beträgt.

Des Tages arbeiten in dieser Wäsche 4 Leute, 3 **Jungen** und 1 **Wäscher**. Des Nachts aber, — wenn selbige im Gang ist — andere 2 Jungen. Erstere erhalten nach Beschaffenheit der Umstände, 16, 15 und 13 Gr., auch so viel leztere, aber der Wäscher 1 Thlr. 6 Gr. die Woche.

Bestimmt ist diesen Leuten zwar eigentlich nicht, wie viel fertig werden soll, indessen kann man im Durchschnitt annehmen, daß in 14 Tagen 4 bis 5 Centner reiner Bleyglanz, und 46 bis 58 Centner **Weißerz** fertig werden.

Jezt betragen die **ganzen Wäschkosten**, wobey auch die Löhne beym nassen Pochwerk ꝛc. nur die Unterhaltung derselben nicht mit gerechnet sind, in 14 Tagen 7 Thlr. 8 Gr., und sonst beliefen sie sich auf 31, 36, ja zuweilen 40 Thlr. Rechnet man nur 31 Thlr. als das Geringste, so werden jezt alle 14 Tage 23 Thlr. 16 Gr., daher in einem Quartal 165 Thlr. 16 Gr., und in einem Jahre 662 Thlr. 16 Gr. hierbey erspart.

Inhalt

nach dem Striche folgende, von Hrn. **Karſten**, deſſen Noten zuweilen auch durch davor geſezte kleine lateiniſche Buchſtaben angedeutet ſind, wie z. B. die, S. 4.

Die Noten des Hrn. **Karſten** zeigen, daß ſelbiger die Abhandl. des Hrn. Bergrath **Selbs** ſehr werth ſchäzt; welches man auch nicht anders kann, da ſie ein ſo ſchönes Geſchenke für das mineralogiſche Publikum iſt. — Ueberdies iſt noch anzumerken, daß in den Noten des Hrn. **Karſten**, allerwegen für gediegen Silber; gediegen Eiſen; gediegenes Spiesglas; Gneus; Gebürge; ſollte ſtehen: Gediegen-Silber; Gediegen-Eiſen; Gediegenes-Spiesglas; Gneiß; Gebirge."

Verbeſſerungen.

S. 6. Z. 13 v. oben, ſtatt glatt, lies: platt.
— — — 27 ſtatt Keilförmig, lies: keilförmig.
— 12 — 7 v. u. ſtatt Guartierung, lies: Quartierung.
— 14 — 6 v. o. ſtatt andurch, lies: dadurch.
— — — 23 ſtatt ans, lies: aus.
— 54 — 10 ſtatt aufgeſpizt, lies: aufgeſezt.
— 56 — 3 ſtatt = 1, lies: wiewohl äußerſt ſelten = 1.
— 59 — 3 ſtatt $57\frac{1}{2}$, lies: $157\frac{1}{2}$.
— — — 3 v. u. ſtatt $\frac{2}{3}70$, lies: $\frac{2}{3} \times 70$.
— 60 — 9 v. o. ſtatt **wegen.**, lies: **wegen. Und das iſt ſeine vortheilhafteſte Wirkung.**
— 63 — 3 v. u. ſtatt wenigſtens, lies: weit langer denn.
— 83 — 8 v. o. ſtatt **Amsdorfer**, lies: **Camsdorfer.**
— 106 — lezte, ſtatt in die, lies: in den.
— 110 — 15 u 24 v. o. ſtatt Haacken, lies: Haken.
— 2 v. u. ſtatt hen, lies: henen.
— 112 — 11 v. o. ſtatt Augenblick den, lies: Augenblick an den.
— 113 — 10 ſtatt erfolgen, lies: folgen.
— 127 — 8 v. u. ſtatt der Dreyecke, lies; der Aehnlichkeit der Dreyecke.
— 130 — 4 ſtatt jene Deutſche, lies: wir Deutſche.
— 132 — 2, 3, 4 u. 5; v. o. ſtatt der in ſelbigen ſtehenden Gleichung, lies:

Inhalt.

VIII. Zusätze, zu der in Hrn. Prof. Leskens Reise durch Sachsen, von ihm befindlichen Beschreibung des schwarzen Erdkobolds und damit angestellten chymischen Versuchen, die beweisen, daß dieses kein Kobold, sondern ein wahrer Braunstein sey = S. 85

IX. Theorie der Feuermaschinen. — Von Hrn. **Maillard**. Aus dem Französischen übersezt, von Dietrich Ludw. Gust. **Karsten** 99

Theorie der durch Wasserdämpfe in Bewegung gesezten Maschinen = 122

X. Beschreibung der Erzaufbereitung auf der Grube, Kurprinz Friedrich August. — Von Dietrich Ludwig Gustav **Karsten** 198

Erinnerung zur Verständlichkeit der Noten in der ersten Abhandlung.

„Es sind zu dieser, Noten von zweyerley Verfassern gemacht worden, als: 1) von dem Herrn Verfasser der Abhandlung selbst, welches der Fürstenbergische Bergrath, Hr. **Selb** ist; 2) von Hrn. **Karsten**, welcher in der Mineralogie ein Schüler unsers Hrn. Inspektor **Werners** war, und ein Sohn des berühmten Herrn Hofrath **Karstens** ist.

Die Noten beyder, sind meistentheils nur durch einen Queerstrich (—), (nicht aus Versehen des Herausgebers noch der Verfasser), unterschieden, daß es dem ersten Anblicke nach scheinen könnte, als wären sie von einerley Verfasser. Indessen ist das, was linker Hand vor dem Striche steht, von dem Hrn. Bergrath **Selb**, und das rechter Hand, nach

nach dem Striche folgende, von Hrn. **Karsten**, dessen Noten zuweilen auch durch davor gesezte kleine lateinische Buchstaben angedeutet sind, wie z. B. die, S. 4.

Die Noten des Hrn. **Karsten** zeigen, daß selbiger die Abhandl. des Hrn. Bergrath **Selbs** sehr werth schäzt; welches man auch nicht anders kann, da sie ein so schönes Geschenke für das mineralogische Publikum ist. — Ueberdies ist noch anzumerken, daß in den Noten des Hrn. **Karsten**, allerwegen für gediegen Silber; gediegen Eisen; gediegenes Spiesglas; Gneus; Gebürge; sollte stehen: Gediegen-Silber; Gediegen-Eisen; Gediegenes-Spiesglas; Gneiß; Gebirge."

Verbesserungen.

S. 6. Z. 13 v. oben, statt glatt, lies: platt.
— — — 27 statt Keilförmig, lies: keilförmig.
— 12 — 7 v. u. statt Guartierung, lies: Quartierung.
— 14 — 6 v. o. statt andurch, lies: dadurch.
— — — 23 statt ans, lies: aus.
— 54 — 10 statt aufgespizt, lies: aufgesezt.
— 56 — 3 statt = 1, lies: wiewohl äußerst selten = 1.
— 59 — 3 statt $57\frac{1}{2}$, lies: $157\frac{1}{2}$.
— — — 3 v. u. statt $\frac{2}{3}70$, lies: $\frac{2}{3} \times 70$.
— 60 — 9 v. o. statt wegen., lies: wegen. **Und das ist seine vortheilhafteste Wirkung.**
— 63 — 3 v. u. statt wenigstens, lies: weit länger denn.
— 83 — 8 v. o. statt **Amsdorfer**, lies: **Camsdorfer.**
— 106 — lezte, statt in die, lies: in den.
— 110 — 15 u 24 v. o. statt Haacken, lies: Haken.
— 2 v. u. statt hen, lies: henen.
— 112 — 11 v. o. statt Augenblick den, lies: Augenblick an den.
— 113 — 10 statt erfolgen, lies: folgen.
— 127 — 8 v. u. statt der Dreyecke, lies; der Aehnlichkeit der Dreyecke.
— 130 — 4 statt jene Deutsche, lies: wir Deutsche.
— 132 — 2, 3, 4 u. 5; v. o. statt der in selbigen stehenden Gleichung, lies:

Verbesserungen.

$$-\frac{2x\delta.t^2.dx}{1^2(x+p)}+\frac{x^2.1^2.\delta.t^2.dx}{1^2(x+p)^2}-\frac{(\delta.t^2.P1+m2p)dx}{1^2(x+p)}$$
$$-[x.1^2.\delta.t^2.(P+m-2p)dx-1\delta.t^2.(P(p-m)+p(m-p))dx]:1^2(x+p)^2.$$
$$=0$$

S. 132. Z. 6. v. u. statt dieses das, lies: dieses um das.
— 137 — 2 — statt diese, lies: dieser.
— 142 — 22 v. o. statt $(P.(j.x)_{\frac{1}{2}}$ lies: $(P.(j.x)^{\frac{1}{2}}$

$(P+x)-\frac{1}{2}$ lies: $(P+x)^{-\frac{1}{2}}$

— 21 v. o. statt, daß $\frac{P.V(j.x)}{(P+x)\,X\,V(P+x)}$ ein

lies: daß $\frac{P.V(j.x)}{(P+x).V(P+x)}$ ein

— 144 — 7 statt Stifels, lies: Stiefels.
— 155 — 7 statt Hydraudinamik, lies: Hydrodynamik.
— 158 — 21 statt einer 9, lies: einer Röhre 9
— 176 — 20 statt Severischen, lies: Saverychen.
— 194 — — statt **Maschinenzug**, lese man von hier an allerwegen: **Maschinenzeug.**
— 195 — 7 statt Quadraten, lies: Quadrate.
— 199 — 6 statt unbrechenden, lies: einbrechenden.
— 22 nach dem Worte: **Stoßheerde**, setze man dieses: **); und unten folgende Note:

**) Welche in der Freybergischen Bergamts-Revier sehr im Gebrauche sind, und auch da viel Verbesserungen erhalten haben. Lpe.

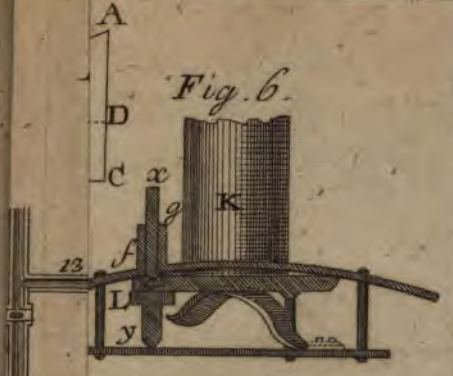
— 204 lezte Zeile, statt $1\frac{4}{7}$ bis $2\frac{4}{7}$, lies: $1\frac{4}{7}=2\frac{4}{7}$.
— 212 — 15 statt Kurprinzen, lies: Kurprinzer.
— 217 — 15 statt und, lies: nur.
— 219 — lezte Zeile, statt unten, lies: nur.

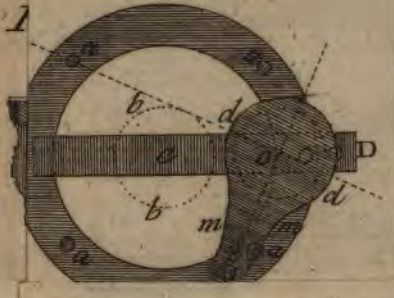
Noch ein paar Verbesserungen zum 2ten Theile.

S. 85. Z. 3. statt **Bruch**, lies: **Bauch.**
— 177 — 12 statt Den, lies: den.
— 132 — 4 v. u. statt $\frac{B}{P}$ lies: B.
— 225 — 9 v. o. statt 10 Pf. beyn. lies: 1 Pf. beyn.

Planche I.

Fig. 6.





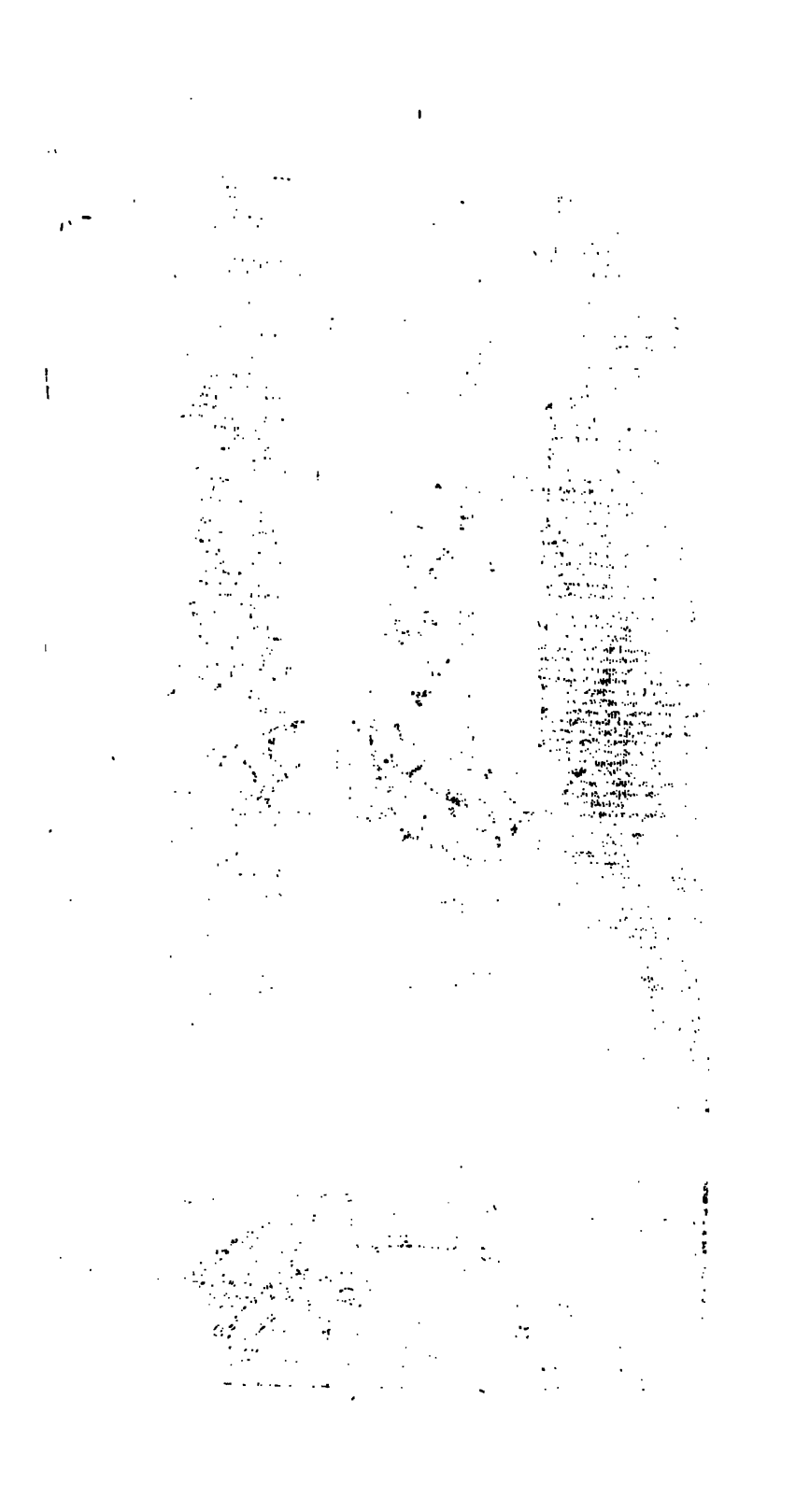
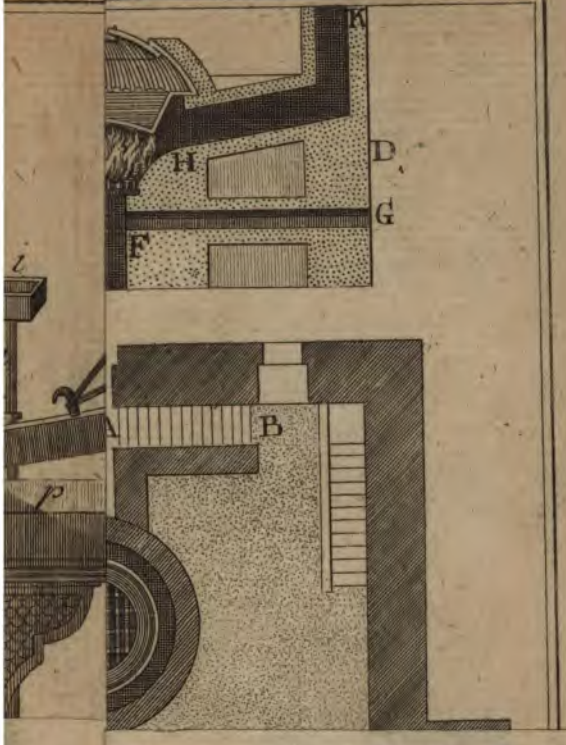
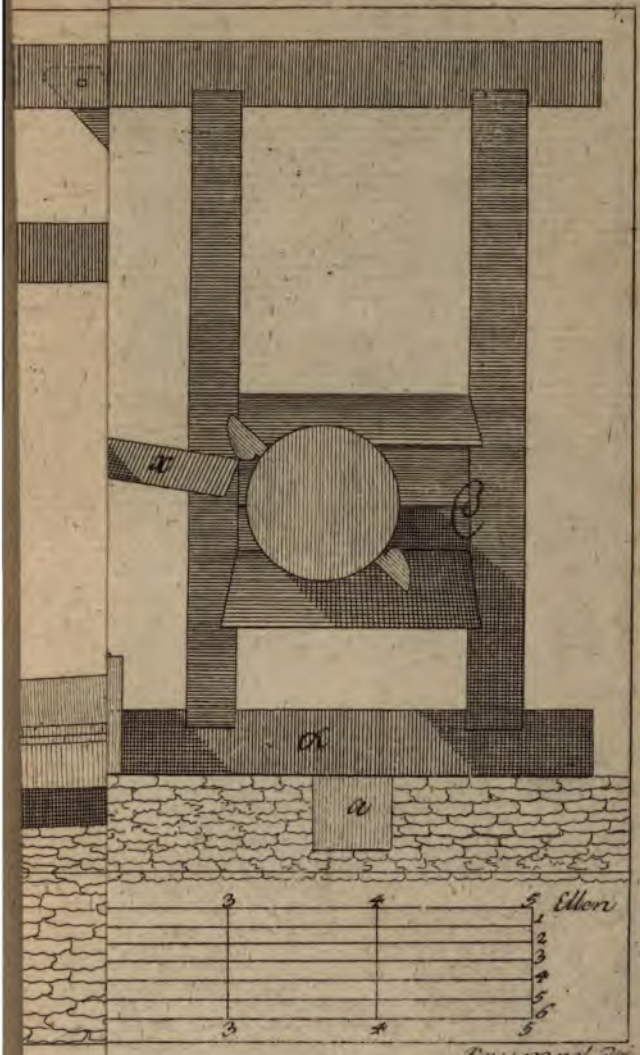
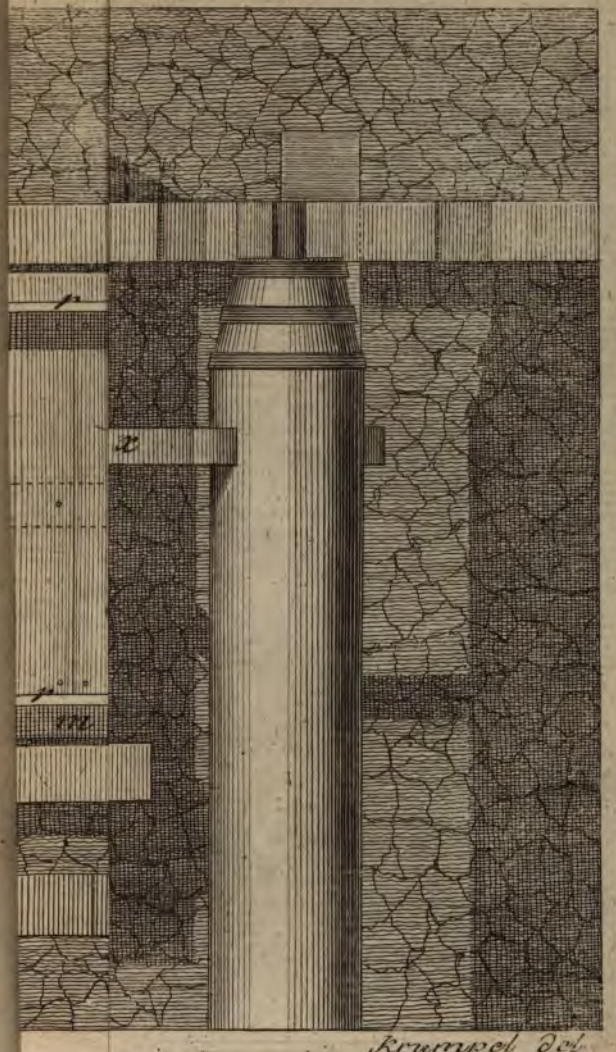


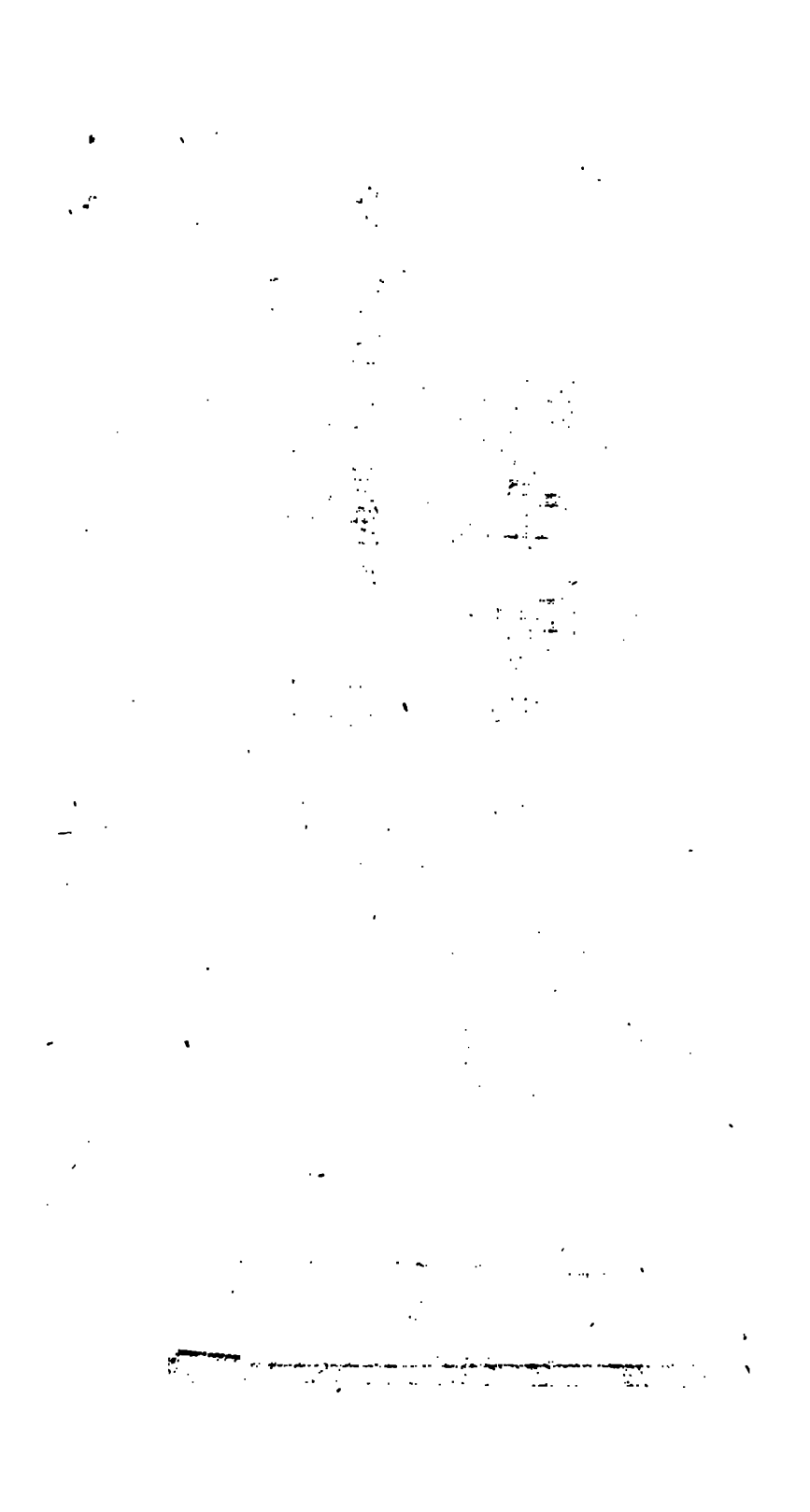
Planche II.





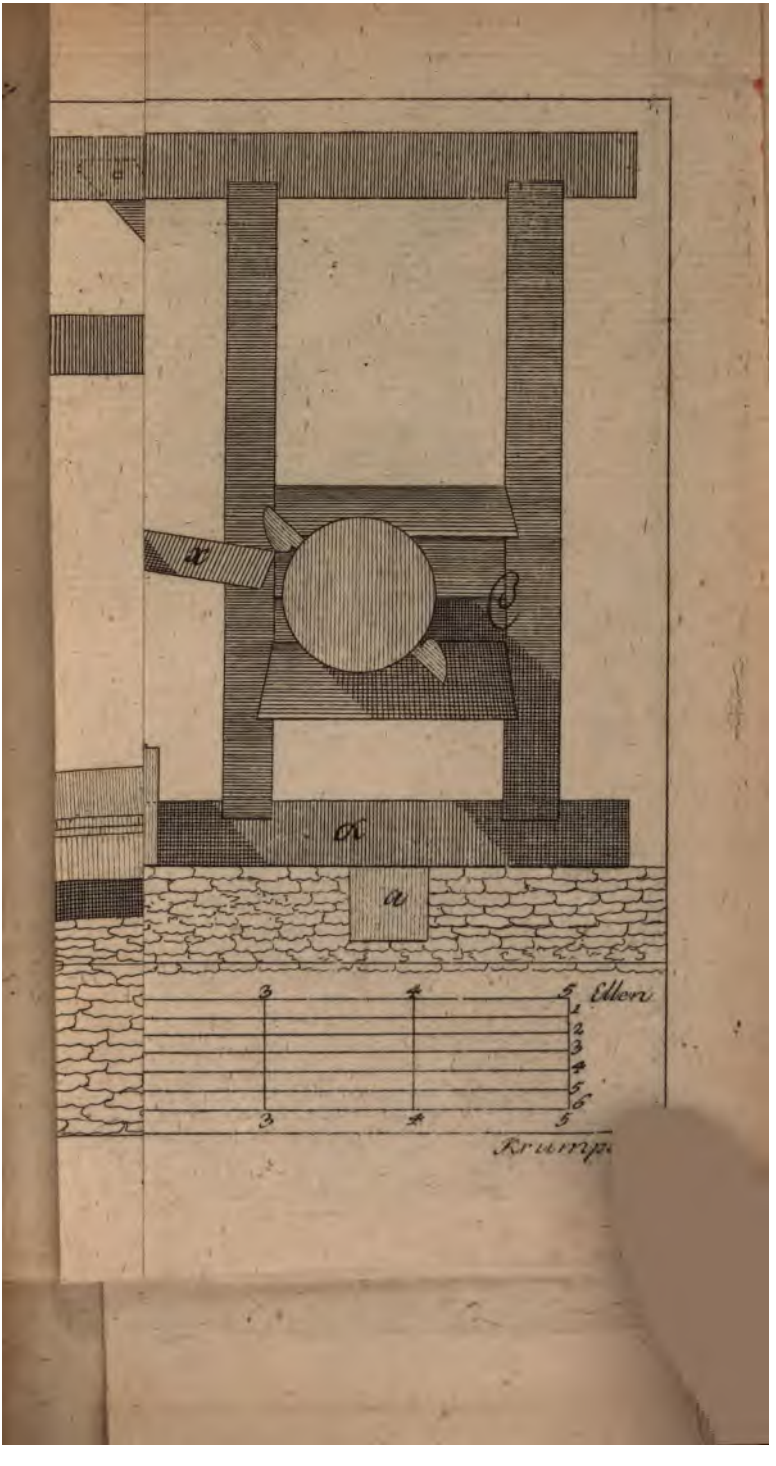
Krumpel Del.


Krumpel del.



THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building


Ellen
Krumm